



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

### **ESTRATEGIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN TRES LOCALIDADES DE LA MAP HUEJOTZINGO, PUEBLA**

**ALFONSO HERNANDO ROSADO ESPINOZA DE LOS MONTEROS**

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS**

CHOLULA, PUEBLA

2017



## 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 INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Alfonso Hernando Rosado Espinoza de los Monteros**, alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. José Regalado López**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis: **Estrategias para la producción de maíz de temporal en tres localidades de la MAP Huejotzingo, 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 el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 28 de abril del 2017.

**Alfonso Hernando Rosado Espinoza de los Monteros**

Nombre completo y Firma

**Dr. José Regalado López**

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis  
Nombre completo y Firma

La presente tesis, titulada: **Estrategias para la producción de maíz de temporal en tres localidades de la MAP Huejotzingo, Puebla**, realizada por el alumno: **Alfonso Hernando Rosado Espinoza de los Monteros**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

  
DR. JOSÉ REGALADO LÓPEZ

DIRECTORA  
DE TESIS:

  
DRA. SILVIA XOCHILT ALMERAYA QUINTERO

ASESOR:

  
DR. IGNACIO OCAMPO FLETES

ASESOR:

  
DR. NICOLÁS PÉREZ RAMÍREZ

ASESOR:

  
DR. LEOBARDO JIMÉNEZ SÁNCHEZ

Cholula, Puebla a 28 de abril del 2017.

# ESTRATEGIAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ DE TEMPORAL EN TRES LOCALIDADES DE LA MAP HUEJOTZINGO, PUEBLA.

Alfonso Hernando Rosado Espinoza de los Monteros. M.C

Colegio de postgraduados, 2017.

Elevar los rendimientos de maíz con pequeños y medianos productores de zonas de temporal, ha sido un desafío del Estado. Se han implementado políticas y programas con diferentes enfoques tecnológicos y metodologías de operación. Sin embargo, no se han considerado las experiencias generadas por los productores, como los casos de los grupos de San Pedro Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco del estado de Puebla, México, que en los últimos cuatro ciclos agrícolas superaron el rendimiento medio nacional y en el ciclo agrícola 2014 alcanzaron un rendimiento medio de 8.0 t/ha. Por la relevancia de los casos, se plateó como objetivo analizar las estrategias utilizadas por los grupos de productores de maíz que les han permitido obtener altos rendimientos. Para generar información se evaluó la producción directamente en las parcelas de los productores y se les aplicó una entrevista a 44 de ellos. Para organizar la información se utilizó el software JMP v.10 para agrupar a los productores en clúster jerárquico. Los resultados muestran que los productores utilizan cinco diferentes estrategias tecnológicas, producto de conocimientos de los centros de investigación, de las empresas de semillas y saberes tradicionales. La base tecnológica de las diferentes estrategias radica en el manejo del suelo mediante prácticas de conservación de humedad, dosis de fertilización química y orgánica, cambio en la densidad de población y equipamiento, factores que contribuyen a mejorar los niveles de producción de maíz. Se concluye que los productores han logrado articular conocimientos tecnológicos científicos con saberes generados con su experiencia, organizando así su propio modelo tecnológico para la producción de maíz, que podría funcionar en programas públicos.

Palabras clave: Comunidades rurales, Estrategia, Maíz, Productores, Tecnología

# STRATEGIES FOR THE PRODUCTION OF TEMPORARY CORN IN THREE LOCALITIES OF THE HUEJOTZINGO MAP, PUEBLA.

Alfonso Hernando Rosado Espinoza de los Monteros. M.C

Colegio de Postgraduados, 2017.

Raising maize yields with small and medium producers of storm areas has been a challenge for the State. Policies and programs have been implemented with different technological approaches and operating methodologies. However, the experiences generated by the producers, such as the cases of the San Pedro Tlaltenango and Santa Ana Xalmimilulco groups in the state of Puebla, Mexico, which in the last four agricultural cycles exceeded the average national yield and in the Agricultural cycle 2014 achieved an average yield of 8.0 t / ha. Due to the relevance of the cases, the goal was to analyze the strategies used by groups of maize producers that allowed them to obtain high yields. In order to generate information, production was evaluated directly on the producers' plots and an interview was applied to 44 of them. To organize the information, the JMP v.10 software was used to group the producers into a hierarchical cluster. The results show that the producers use five different technological strategies, product of knowledge of the research centers, seed companies and traditional knowledge. The technological basis of the different strategies lies in the management of the soil through practices of conservation of humidity, doses of chemical and organic fertilization, change in population density and equipment, factors that contribute to improve levels of maize production. It is concluded that the producers have managed to articulate scientific technological knowledge with knowledge generated from their experience, thus organizing their own technological model for maize production, which could work in public programs.

Key words: Maize, Producers, Rural communities, Strategy, Technology

## Agradecimientos

Al pueblo de México a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por haber financiado mis estudios de Maestría en Ciencias en el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, durante el período 2013-2015.

A mi familia y amigos, en especial a mi hermana Alejandra Desire Rosado Espinoza de los Monteros, por ese cuestionamiento, al motivarme profesional y moralmente, a María Cristina Nieves Tlatenchi, por motivarme hacer un postgrado, a mis hijas (Matilda de Jesús y Madona) y a mis hijos (Klous y Pablo) que siempre estuvieron a mi lado y dieron luz y alegría en los momentos más difíciles, pero ante todo, este trabajo está dedicado a mi madre Juana Elena Espinoza de los Monteros Ponce, por esas palabras de aliento y motivación que siempre me hacen suspirar y pensar antes de cualquier decisión que tomo en la vida, pero ante todo va dedicado a todos aquellos actores rurales dedicados al ámbito agrícola los cuales ayudaron a generar esta tesis.

A la Línea Prioritaria de Investigación 10. Desarrollo Rural Sustentable, por brindarme parte de los insumos que utilicé durante la realización de este trabajo de investigación.

Al Dr. José Regalado López por darme la oportunidad de trabajar con él y seguir motivándome a trabajar con la misma fuerza y dedicación que el primer día que nos conocimos, gracias por su confianza y sus consejos para la realización de este trabajo, pero ante todo, por su amistad incondicional. Al resto de mi consejo particular, al Dr. Ignacio Ocampo Fletes por apoyar mis ideas y motivarme a mejorar, al Dr. Leobardo Jiménez Sánchez por su conocimiento y experiencia, al Dr. Nicolás Pérez Ramírez y a la Dra. Silvia Xochilt Almeraya Quintero por sus valiosas y oportunas observaciones.

A mis compañeros del Colegio de Postgraduados: a José Sosa, Samuel Torres, Apolo Gilmar, Jesús Hernández, Néstor Hernández, Vladimir Mitzi, Sulma Bolaños, Diego y Madai Ibarra y a todos aquellos con los que aprendí hacer ciencia de botella.

## CONTENIDO

	Página
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	.x
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	4
3.1 Contexto del problema .....	4
3.2 Identificación del problema .....	5
<b>IV. HIPÓTESIS</b> .....	10
4.1 Hipótesis general .....	10
4.2 Hipótesis específicas .....	10
<b>V. OBJETIVOS</b> .....	11
5.1 Objetivo general .....	11
5.2 Objetivos específicos .....	11
<b>VI. MARCO TEÓRICO</b> .....	12
6.1. Desarrollo .....	12
6.2. Desarrollo rural .....	13
6.3. Estrategia desde el punto de vista filosófico .....	15
6.3.1. Criterios para una estrategia eficaz .....	17
6.4. Componentes de la estrategia rural .....	18
6.5. Estrategia agrícola .....	21
6.6. Tecnología .....	26
6.6.1. Singer, Holmyard, Hall y Williams .....	26
6.6.2. Jorge Sebato .....	27
6.6.3. Edwin Layton .....	28
6.6.4. John Kenneth Galbraith .....	29
6.6.5. Parsons Talcott .....	29
6.6.6. Mario Bunge .....	30

6.6.7. La construcción del pensamiento dentro del componente tecnológico .....	30
6.7. Organización campesina .....	31
6.7.2. Tipología de organizaciones .....	32
6.8. Seguridad y soberanía alimentaria .....	35
6.8.1. Antecedentes.....	35
6.8.2. Seguridad alimentaria .....	36
<b>VII. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>38</b>
7.1. La situación de la producción de maíz.....	38
7.2. Los programas, proyectos y estrategias implementadas .....	39
7.3. Producción de maíz en el contexto nacional y estatal .....	42
7.4. Tecnología agrícola, MAP Huejotzingo.....	44
7.5. Uso de semilla mejorada .....	48
7.5.1. Semillas mejoradas .....	48
7.5.2. Uso de semilla mejorada dentro de las parcelas de la MAP Huejotzingo ..	49
7.6. Asistencia técnica en el cultivo del maíz.....	54
7.7. Tipos de suelos dentro de los municipios.....	57
7.8. Primeras experiencias con fertilizantes dentro de la región .....	64
<b>VIII. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>70</b>
8.1. Características del área de estudio:.....	70
8.2. Descripción de la metodología general de la investigación .....	72
8.2.1. Herramientas cualitativas:.....	72
8.2.2. Herramientas cuantitativas: .....	73
8.3. Análisis de la información recabada .....	76
<b>IX.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>77</b>
Clúster: .....	77
Estrategias formadas. ....	79
9.1. Datos socio demográficos del clúster .....	82
9.2. Rendimiento .....	84
9.3. Manejo .....	87
9.4. Tecnología (Mecanización).....	92



9.5. Semilla .....	95
9.6. Asistencia técnica.....	101
9.7.-Fertilizacion .....	101
9.8. Tenencia de la tierra y financiamiento.....	103
9.9. Asociación campesina .....	106
9.10. Destino de la producción .....	106
10. Conclusiones.....	108
11. Recomendaciones .....	113
<b>X. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>116</b>

## LISTA DE CUADROS

	Página
<b>Cuadro 1.</b> Relación de producción de los últimos 4 ciclos agrícola dentro de los municipios de Tlaltenango, Huejotzingo y Calpan con respecto al uso de actividades mecánicas, asistencia técnica, semilla mejorada y uso de fertilizantes (SIAP, 2015).....	9
<b>Cuadro 2.</b> Filosofía de la estrategia campesina desde diferentes corrientes...	25
<b>Cuadro 3.</b> Filosofía de la tecnología desde diferentes corrientes.....	31
<b>Cuadro 4.</b> Producción mundial de maíz por país (Mayor a menor).....	38
<b>Cuadro 5.</b> Superficie sembrada del cultivo de maíz con ayuda mecanizada, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013 (Hectáreas).....	45
<b>Cuadro 6.</b> Superficie sembrada por entidad federativa y municipio, según uso de mecanización. Año agrícola 2013 (hectáreas).....	45
<b>Cuadro 7.</b> Superficie sembrada con ayuda del componente de arrastre mecánico por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013 (hectáreas).....	46
<b>Cuadro 8.</b> Uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro del municipio de Calpan.....	46
<b>Cuadro 9.</b> Uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro del municipio de Huejotzingo.....	47
<b>Cuadro 10.</b> Uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro del municipio de Tlaltenango.....	47
<b>Cuadro 11.</b> Superficie sembrada con uso de semilla mejorada de cultivos cíclicos por entidad federativa y cultivo, según modalidad hídrica año agrícola 2011-2013 (ha) .....	50
<b>Cuadro 12.</b> Superficie sembrada por entidad federativa y municipio, según uso de semilla mejorada y criolla de cultivos cíclicos año agrícola 2011-2013 (ha).....	50
<b>Cuadro 13.</b> Superficie sembrada con uso de semilla mejorada de cultivos cíclicos por entidad y municipio, según modalidad hídrica año agrícola 2011-2013 (ha).....	50
<b>Cuadro 14.</b> Uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada en el campo dentro del municipio de Calpan en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	51
<b>Cuadro 15.</b> Uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada en el campo dentro del municipio de Huejotzingo en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	52
<b>Cuadro 16.</b> Uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada en el campo dentro del municipio de Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	52
<b>Cuadro 17.</b> Superficie sembrada con asistencia técnica por entidad federativa y cultivo, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013.....	54

<b>Cuadro 18.</b>	Superficie sembrada con asistencia técnica por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013.....	54
<b>Cuadro 19.</b>	Superficie sembrada con asistencia técnica por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013.....	55
<b>Cuadro 20.</b>	Uso de tecnología con respecto a la variable asistencia técnica en campo, dentro del municipio de Calpan en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	55
<b>Cuadro 21.</b>	Uso de tecnología con respecto a la variable asistencia técnica en campo, dentro del municipio de Huejotzingo en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	56
<b>Cuadro 22.</b>	Uso de tecnología con respecto a la variable asistencia técnica en campo, dentro del municipio de Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	56
<b>Cuadro 23.</b>	Tipos de Suelo en los Municipios Calpan, Huejotzingo, Tlaltenango	60
<b>Cuadro 24.</b>	Relación de las 56 recomendaciones disponibles en el Plan Puebla a partir de 1976 y vigentes hasta 1982.....	65
<b>Cuadro 25.</b>	Superficie sembrada y fertilizada (Químico) por entidad federativa y cultivo, según modalidad hídrica. Año agrícola 2011-2013 (hectáreas).....	66
<b>Cuadro 26.</b>	Superficie sembrada por entidad federativa y municipio, según uso de fertilizantes químicos. Año agrícola 2011-2013 (hectáreas) .....	66
<b>Cuadro 27.</b>	Superficie sembrada fertilizada con químicos por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2011-2013.....	67
<b>Cuadro 28.</b>	Uso de tecnología con respecto a la variable fertilización en campo, dentro del municipio de Calpan en los ciclos agrícolas 2011-2013.	67
<b>Cuadro 29.</b>	Uso de tecnología con respecto a la variable fertilización en campo, dentro del municipio de Huejotzingo en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	68
<b>Cuadro 30.</b>	Uso de tecnología con respecto a la variable fertilización en campo, dentro del municipio de Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2011-2013.....	68
<b>Cuadro 31.</b>	Grupos conformados por el clúster.....	79
<b>Cuadro 32.</b>	Caracterización de las estrategias de acuerdo al agrupamiento.....	80

## LISTA DE FIGURAS

		Página
<b>Figura 1.</b>	Primeros municipios participantes del Plan Puebla 1967.....	5
<b>Figura 2.</b>	La importancia de la agricultura familiar en términos de población total y su participación en la producción de alimentos (2014).....	7
<b>Figura 3.</b>	Producción de maíz bajo condiciones de temporal (t/ha.) En los ciclos (2013-2014) en el municipio de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango, Puebla.....	8
<b>Figura 4.</b>	Producción media de grano de maíz de color blanco durante los ciclos PV.-OI; durante los años agrícolas 2010-2015.....	43
<b>Figura 5.</b>	Representación de los datos uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro de los 3 municipios.....	48
<b>Figura 6.</b>	Representación de los datos, uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada dentro de los 3 municipios durante los 4 ciclos agrícolas.....	53
<b>Figura 7.</b>	Uso de asistencia técnica en campo (%), dentro del municipio de Calpan, Huejotzingo y Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2010-2013.....	57
<b>Figura 8.</b>	Tipos de suelos en los municipios de Calpan, Huejotzingo, Tlaltenango, imágenes tomadas en buscador Google.....	59
<b>Figura 9.</b>	Tipo de suelo en la región CONABIO.....	61
<b>Figura 10.</b>	Tipo de suelo en la región INEGI.....	62
<b>Figura 11.</b>	Tipo de suelo en la región INIFAP.....	63
<b>Figura 12.</b>	Representación de los datos, uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada dentro de los 3 municipios durante los 4 ciclos agrícolas.....	69
<b>Figura 13.</b>	Área de estudio.....	71
<b>Figura 14.</b>	Parcelas muestreadas dentro del área de estudio.....	75
<b>Figura 15.</b>	Clúster de los grupos de productores.....	78
<b>Figura 16.</b>	Datos sociodemográficos.....	83
<b>Figura 17.</b>	Rendimiento específico por ciclo agrícola de las estrategias.....	86
<b>Figura 18.</b>	Variables de datos de campo.....	89
<b>Figura 19.</b>	Prácticas de conservación de humedad.....	90
<b>Figura 20.</b>	Uso de implementos en campo.....	94
<b>Figura 21.</b>	Tipo y origen de la semilla en los grupos.....	97
<b>Figura 22.</b>	Sistema de cultivos.....	100
<b>Figura 23.</b>	Indicadores de fertilización.....	102
<b>Figura 24.</b>	Tipo de tenencia de la tierra y financiamiento.....	105
<b>Figura 25.</b>	Organización y comercialización.....	107
<b>Figura 26.</b>	Estrategia de producción de maíz en tres localidades de la MAP Huejotzingo.....	113

## **I.INTRODUCCIÓN**

La estrategia agrícola ha tomado una gran relevancia ya que su estudio podría entender el comportamiento humano ligada al contexto agropecuario, esto con la finalidad de reproducir su permanencia ante el modelo hegemónico, es por ello que las estrategias tienden a ver al desarrollo como una serie de transferencias técnicas con el fin de incrementar la producción, generar riqueza y mejorar las condiciones sociales (Galán, 1994).

La estrategia agrícola es importante dentro de las unidades de producción ligadas al campo, sobre todo en aquellas que están relacionadas con la producción de maíz, este cultivo desde el punto de vista alimentario, económico y social, es el más importante. Durante el periodo 1996-2013 la producción de maíz ocupó el 51% de la superficie sembrada; generó el 7.4% del volumen de producción agrícola total, representando el 30% del valor total de la producción nacional, esto a través de diversas variedades de semillas, sin embargo, destaca como la más importante el maíz blanco, cuya participación en la producción total de maíz fue de más del 90% en el bienio 2012-2013. En tanto que la participación del maíz amarillo significó un aproximado del 8% en promedio durante el periodo de referencia (Galarza y Miramontes, 2012).

La importancia que reviste este cultivo, motivo la realización de la presente investigación en tres localidades de la Microrregión de Atención Prioritaria MAP Huejotzingo, y se fundamenta a partir de los datos de rendimientos que en estas localidades se registraron durante el periodo de 2010 al 2014, por dos grupos de productores dedicados a la producción de maíz bajo condiciones de temporal. Estos datos, indican que los productores de estas localidades obtienen un rendimiento que está por encima de la media de producción nacional, estatal y municipal. En este estudio, se parte de la premisa que estos productores están utilizando diversos componentes relacionados con una serie de prácticas agronómicas y otros factores que constituyen elementos de estrategias para obtener altos rendimientos de maíz bajo condiciones de temporal. La agrupación de los productores en clúster, constituyó la parte central de la metodología utilizada en la

presente investigación, esta consideración permitió la caracterización socioeconómica de los productores, los componentes tecnológicos utilizados, y un conjunto de factores entre los que destacan; financiamiento, asociación, mercado y destino de la producción. En el estudio, se utilizó un marco teórico en donde la variable central lo constituyó el concepto de estrategias y otros componentes. La utilización de los datos derivados de la aplicación de los cuestionarios y la estimación de rendimientos realizados directamente en los terrenos de los propios agricultores, permitieron identificar cinco estrategias de producción de maíz en las localidades bajo estudio. Los resultados obtenidos indican que aquellas estrategias que practican el sistema de cultivo maíz-alfalfa obtienen los rendimientos más altos, hasta más de 10 toneladas de maíz por hectárea, que en el sistema maíz intercalado con la producción frutícola como es el caso de los productores de San Andrés Calpan, que formo el grupo testigo en la presente investigación. La identificación de las estrategias identificadas y su impacto en la producción de maíz, cobra relevancia, sobre todo, si se considera que en las tres localidades existe el potencial para mejorar sustancialmente estos niveles de producción.

## II. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo es importante debido a que la mayoría de las investigaciones sobre agricultura tradicional y unidades campesinas de producción sugieren que los sistemas de pequeña escala son sustentablemente productivos, biológicamente regenerativos, eficientes energéticamente y socialmente justos (Altieri, 2002).

Bajo esta consideración, se eligió al grupo de productores de San Pedro Tlaltenango, Santa Ana Xalmimilulco y San Andrés Calpan para identificar y explicar la estrategia que actualmente están utilizando las unidades de producción campesinas para la producción de maíz bajo condiciones de temporal, ya que ha sido estudiada en los últimos años y se ha afirmado que por sus características y capacidad de adaptación a condiciones puede ser una opción de desarrollo rural en la zona del altiplano poblano, dejando de lado la afirmación de que el minifundio maicero no es rentable.

La selección de San Andrés Calpan es con fines comparativos, para explicar las estrategias que utilizan estas unidades de producción, ya que en este municipio los niveles de rendimientos en maíz oscilan entre las 4.0 t/ha., de un grupo conformado en 2014; Además de cumplir aspectos físico-biológico y sociales, los cuales son muy similares a los dos municipios con los que se trabajaron y esto se justifica a través de los reportes de precipitaciones registradas durante los años 2014-2015 (CONAGUA, 2015), así como el compendio de información geográfica municipal en sus cartas, 21026-Calpan, 21074-Huejotzingo, 21181-Tlaltenango (INEGI, 2010), el archivo de matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo 2011, 2012, 2013” (SIAP, 2014) y de los estudios previos de investigación agronómica y socioeconómicos conducidos en la zona por el personal académico del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1 Contexto del problema**

El problema de la presente investigación se ubica en el marco de un conjunto de problemas que afecta la dinámica de las unidades de producción campesina en México; a) déficit de la producción de alimentos, b) crisis agrícola, c) política del estado para superarlos con programas ineficientes y d) respuestas de los campesinos ante esa política.

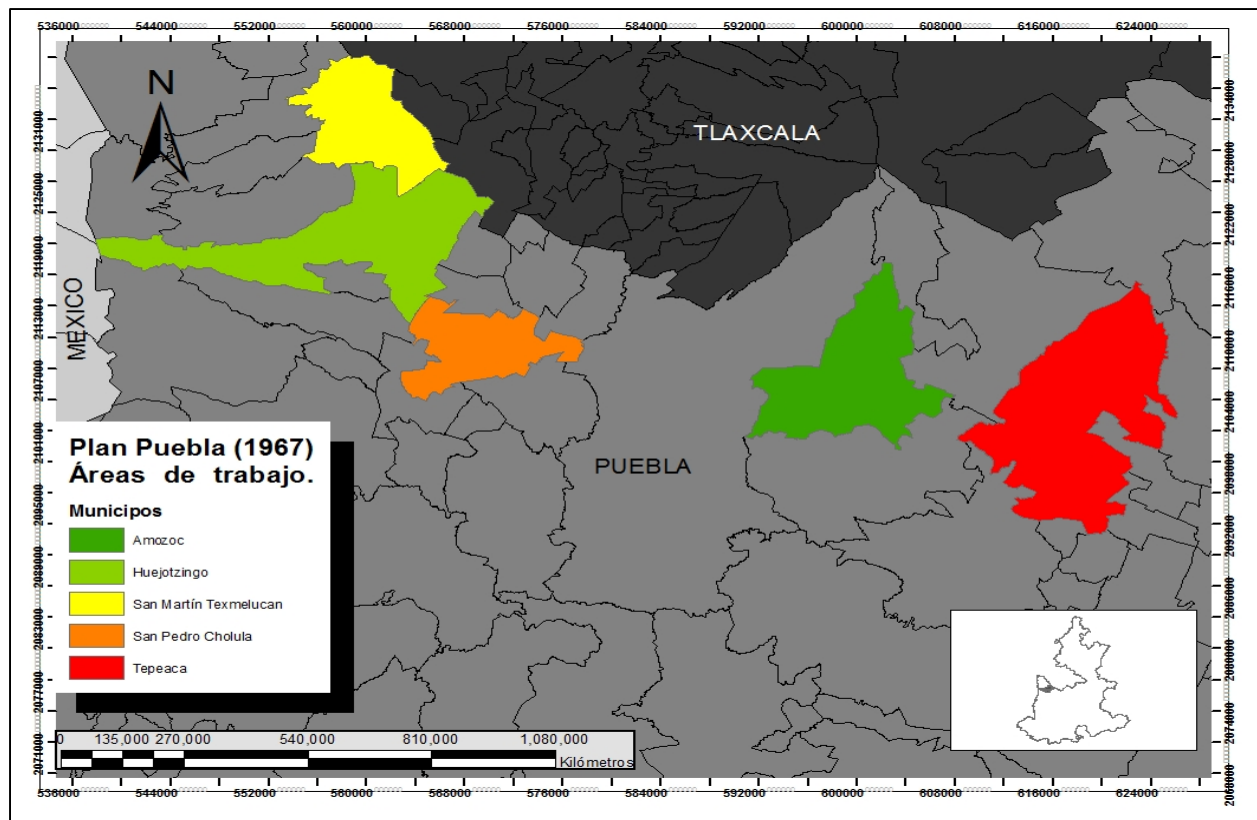
Para explicar y comprender el contexto en el que está insertada la problemática de la presente investigación, trataremos de abordar conceptos entre los que destacan: Estrategia agrícola y las teorías del desarrollo, las cuales permiten explicar el comportamiento de la producción de maíz y su relación con el potencial que representa esta zona para la producción de alimentos y como evidencias para comprender la situación de la producción de maíz en el área de estudio, se utilizan datos de rendimientos obtenidos en las tres localidades, pero principalmente en San Pedro Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, derivados de la implementación de proyectos pilotos de producción de maíz utilizando tecnología de alta productividad, generada por el programa de investigación agronómica de Plan Puebla en condiciones de temporal

Se parte de la premisa, que la estrategia campesina para la producción de maíz bajo condiciones de temporal que se está generando en San Pedro Tlaltenango, Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo y San Andrés Calpan, puede concebirse como una respuesta campesina ante una manera de producción completamente innovadora dentro de una región que aún tiene cierto atraso, si anteponemos que cuentan con variables óptimas para la producción agrícola.



### 3.2 Identificación del problema

Durante el año 1967 se pone en marcha el Plan Puebla con el propósito de aumentar la producción de maíz, entre pequeños productores en el Valle de Puebla, esto a partir de un convenio entre el Colegio de Postgraduados y el CIMMYT, con el fin de propiciar una dinámica que pudiera elevar los ingresos campesinos y estos a su vez repercutieran en fortalecer el bienestar y la plusvalía familiar (Díaz *et al.*, 1999). Para ser más específico, las primeras zonas en ser atendidas por el Plan Puebla fueron: San Martín Texmelucan, Huejotzingo, Cholula, Amozoc y Tepeaca, a las que fueron integrándose algunas otras zonas una vez que se corrobora el impacto de la estrategia (Figura 1).



**Figura 1.** Primeros municipios participantes del Plan Puebla 1967.

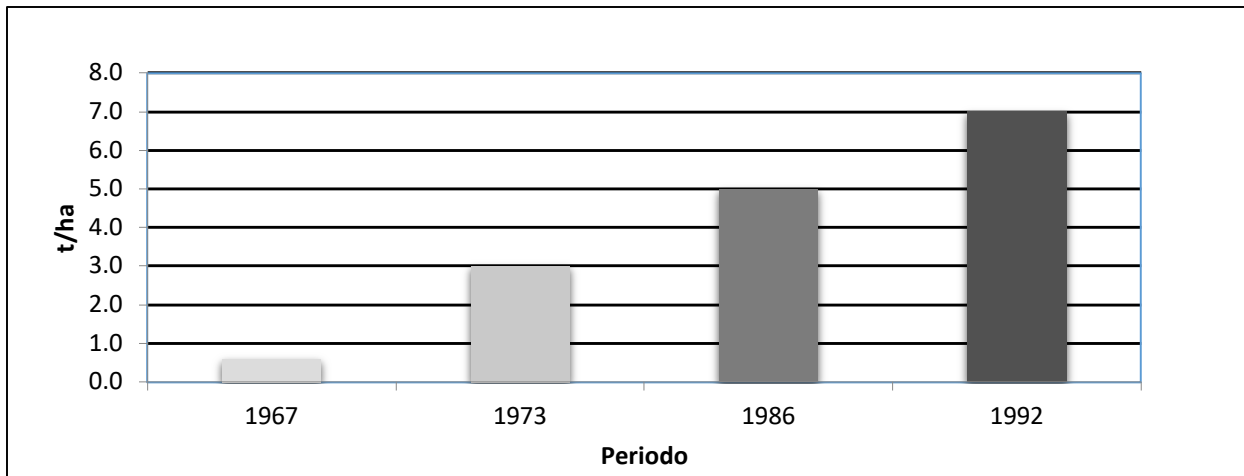
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos vectoriales, Áreas Geoestadísticas Municipales, 2012', escala: 1:250000. Marco Geoestadística 2013 (INEGI, 2012).

Para lograr el objetivo principal del proyecto (Incrementar la producción de maíz en estas zonas), el grupo de investigadores del Plan, sistematizaron conocimientos orientados y esquematizados que tuvieron como resultado el diseño de una estrategia que

considerara varios puntos significativos para su operación y evaluación: 1) los paradigmas de la comunidad rural, esto con el fin de impulsar el proceso de desarrollo, 2) mejorar la producción maíz mediante el reconocimiento de la experiencia campesina y 3) la divulgación agrícola para suministrar la información generada, que en esos momentos no atendía o era inadecuada para la agricultura maicera, tradicional, temporalera y minifundista. El supuesto planteado dentro del proyecto Plan Puebla, se explica desde la postura, de que la agricultura tradicional primero responde a las necesidades de la familia rural y su desarrollo propio y luego a las necesidades de alimentos de otros sectores de la sociedad, y nace como una idea de complementar el conocimiento tácito-explicito y el conocimiento sistémico-conceptual para la generación de una propuesta tecnológica para cada zona, que atendiera las necesidades que tenían los grupos campesinos en el tiempo referente a la ejecución del proyecto con respecto a la producción de alimentos.

Con el fin de atender estos dos puntos, se integró un equipo técnico interdisciplinario que entendieran y aplicaran la estrategia desde diferentes enfoques: investigación de tipo agronómica, divulgación agrícola, evaluación socio-económica y coordinación institucional, esto con el fin de afinarla para su incorporación en campo y obtener un mayor alcance, además de lo anterior, la estrategia contemplaba desde un inicio, la incorporación tanto de los agricultores, investigadores y de las autoridades ejidales, municipales, estatales y federales, con el fin de obtener resultados positivos.

A partir de un tiempo de ejecución de la estrategia, el incremento de la producción de maíz en el área del proyecto es evidente, ya que en zonas como las de San Pedro Tlaltenango, los rendimientos de maíz registrados durante un periodo de 25 años lograron pasar de 600 kg/ha a 7000 kg/ha en 1992, estos resultados concuerdan con Díaz (1994) y Regalado (1996) (Figura 2). Es decir, de ser una zona deficitaria en la producción de maíz, las unidades de producción campesina del área del Plan Puebla, se convirtieron en excedentarios y como consecuencia mejoraron sus ingresos que fueron canalizados para adquirir más tierras, mejorar las condiciones de salud, educación y de ocio de los participantes del Plan Puebla.



**Figura 2.** La importancia de la agricultura familiar en términos de población total y su participación en la producción de alimentos (2014).

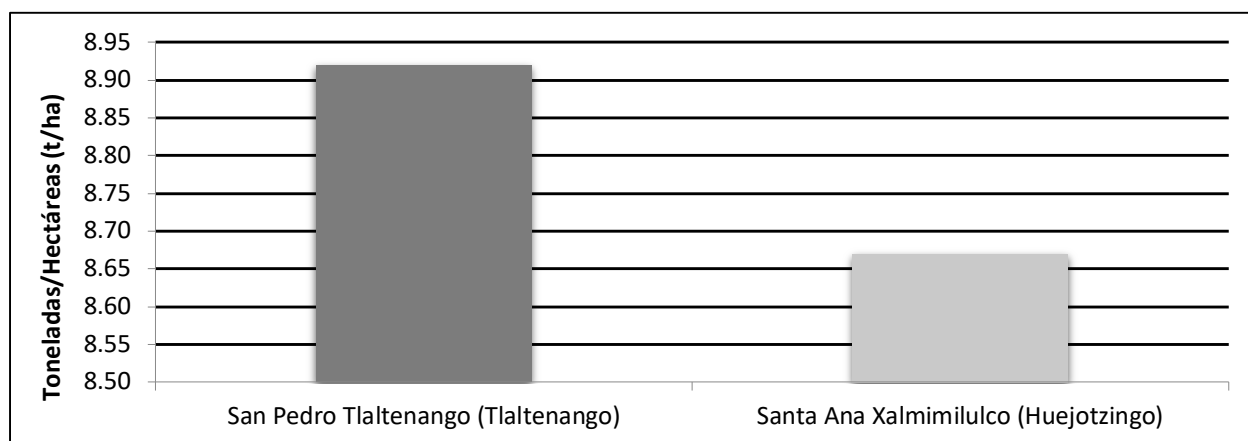
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos del reporte.

Con la información generada por el programa de investigación agronómica, se puso a disposición de los agricultores 32 recomendaciones para siete grupos de suelos predominantes en el área del Plan Puebla, y en 1976 ya se contaba con 56 recomendaciones para dichos suelos, mismas que se consideraron vigentes hasta 1982 (Díaz *et al.*, 1999). En la fase piloto del proyecto, se utilizó la dosis 120-40-00 con 50 mil plantas por hectárea, posteriormente y para aprovechar el potencial que representan los suelos de la zona, se propuso una dosis de 160-70-30 con 60 mil plantas por hectárea que se aplicó en el periodo de 1981-1986 en el Programa Intensivo de Producción de Maíz (PIPMA). La aplicación oportuna de estas recomendaciones permitió alcanzar rendimientos experimentales y comerciales de hasta 5, 7 y 8 toneladas por hectárea (Aceves *et al.*, 1993; Turrent *et al.*, 1994; Regalado *et al.*, 1996), muy por encima del rendimiento promedio que se registra en este cultivo reportado en la zona es de 2.48 t/ha (SIAP, 2015).

En los últimos años de su operación, el Plan Puebla coincidió con la puesta en marcha de la extensión parcialmente privatizada y con los programas de la Alianza para el Campo, que con el paso del tiempo, conformarían la estructura de la nueva concepción del Estado mexicano sobre desarrollo rural (Álvarez, 2006). Ante este panorama las actividades de servicio se redujeron drásticamente, no obstante, los productores

siguieron por su cuenta para la producción de maíz, más con recursos propios que de fuentes institucionales, tanto oficiales como privadas.

En el contexto anterior y sin apoyo de las instituciones, nuevamente se pone en marcha un proyecto de maíz con tecnología de alta productividad bajo condiciones de temporal con un grupo de productores del municipio de San Pedro Tlaltenango, y que posteriormente se replicó en la localidad de Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo, con un procesos de facilitación del personal académico del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. En términos de los rendimientos obtenidos en campo, la experiencia fue un éxito ya que se obtuvo una producción por arriba de las 8.0 t/ha (Figura 3).



**Figura 3.** Producción de maíz bajo condiciones de temporal (t/ha.) En los ciclos (2013-2014) en el municipio de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango, Puebla.

**Fuente:** Elaboración propia, datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

Los niveles de producción obtenidos por estos dos grupos, presentan diferencias con los niveles de rendimiento promedios de 2.43 y 2.57 t/ha registrados por lo programas oficiales y reportados por el (SIAP, 2014). Niveles de rendimientos obtenidos con un nivel de uso de tecnología con base a la información derivados de las “Matrices tabulares con respecto al uso de tecnología y de servicios en el campo” de los años 2011, 2012 y 2013; en el que se documenta que los municipios en cuestión, cuentan con el 70% de hectáreas superficie mecanizada, uso de semilla mejora, fertilización química y poca asistencia técnica (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Relación de producción de los últimos 4 ciclos agrícola dentro de los municipios de Tlaltenango, Huejotzingo y Calpan con respecto al uso de actividades mecánicas, asistencia técnica, semilla mejorada y uso de fertilizantes.

<b>Año</b>		<b>2010-2014</b>	<b>2010-2015</b>	<b>2010-2014</b>	
<b>Municipio</b>		<b>Calpan</b>	<b>Huejotzingo</b>	<b>Tlaltenango</b>	<b>Promedio</b>
<b>Cultivo</b>		<b>Maíz grano</b>	<b>Maíz grano</b>	<b>Maíz grano</b>	
Superficie sembrada	(ha)	1,427.00	3,724.75	1,807.50	2,319.75
Superficie cosechada	(ha)	1,402.00	3,258.25	1,807.50	2,155.92
Superficie mecanizada	(ha)%	52.6	87.1	88.5	76.07
Superficie químicos	(ha)%	51.5	82.7	87	73.73
Superficie semilla mejorada	(ha)%	56.9	89.3	89.5	78.57
Asistencia técnica	(ha)%	3.4	4	4.6	4
Superficie. Siniestrada	(ha)%	1.75	62.62	0	21.46
Rendimiento	(Ton/h)	2.57	2.46	2.43	2.49
PMR (Precio del Medio Rural)	(\$/Ton)	4,525.00	4,525.00	4,525.00	4,525.00
Valor Producción	(Miles de Pesos)	15,551.12	38,536.20	19,704.45	24,597.26

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del SIAP 2015.

Con el fin de tener un ejemplo de la realidad que tiene la producción de maíz en la zona, tomamos como referencia a un grupo de productores de San Andrés Calpan, que durante el ciclo agrícola 2014 y mediante una estimación de cosecha en campo, registraron un rendimiento promedio de 4.3 t/ha, en predios donde el maíz se intercala con árboles frutales (tejocote, manzano, chabacano, ciruela), todos sembrados en condiciones de temporal. La inclusión de San Andrés Calpan, se realiza con el propósito de tener productores con otras características buscando una mejor explicación del comportamiento de los niveles de producción en el área de estudio. Calpan como se podrá observar, presenta rendimientos muy por debajo de las dos localidades centrales del estudio. Con base a estos datos, se plantea la siguiente interrogante.

¿Qué tipo de estrategias emplean los productores de las localidades bajo estudio y cuáles son los componentes de las mismas, que permiten por un lado, obtener rendimientos sobresalientes de maíz y por el otro, estar por debajo del potencial que presenta la zona bajo condiciones de temporal?, considerando que todos disponen de condiciones de clima y suelos favorables para obtener rendimientos altos de maíz bajo condiciones de temporal.

## **IV. HIPÓTESIS**

### **4.1 Hipótesis general**

Las estrategias de producción de maíz bajo condiciones de temporal están relacionadas con un conjunto de prácticas de manejo, uso de semillas mejoradas, financiamiento, asociación de productores, asistencia técnica, abastecimiento de insumos, así como del conocimiento tácito-explícito y el conocimiento sistémico-conceptual tecnológico adquirido dentro de un proceso de relación con los diferentes programas e instituciones.

### **4.2 Hipótesis específicas**

- a) Los productores que usan semilla mejorada y/o criolla, aportan recursos económicos para financiar la producción de maíz, cuentan con procesos de facilitación y presentan condiciones de clima y suelos con potencial productivo, tienen mejores posibilidades para obtener altos rendimientos de maíz.
  
- b) Aquellos productores que se organizan e involucran a las autoridades municipales para adquirir en tiempo y forma sus insumos, tienen mejores posibilidades de obtener altos rendimientos de maíz.
  
- c) La realización de un conjunto de prácticas agronómicas entre las que destacan: conservación de humedad, fechas de siembras y otras prácticas, permiten la obtención de altos rendimientos de maíz.

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general**

Identificar y caracterizar las distintas estrategias de producción de maíz bajo condiciones de temporal que siguen los productores de los municipios de San Pedro Tlaltenango (Tlaltenango), Santa Ana Xalmimilulco (Huejotzingo) y San Andrés Calpan (Calpan) que les permite producir maíz bajo condiciones de temporal

### **5.2 Objetivos específicos**

5.2.1. Caracterizar y describir los componentes de la tecnología de producción que están utilizando los productores que les permita obtener altos rendimientos de maíz.

5.2.2. Conocer las características sociales y económicas de los integrantes de las unidades de producción de estas localidades.

5.2.3. Identificar los distintos componentes de las estrategias que utilizan los productores para la producción de maíz en condiciones de temporal.

## **VI. MARCO TEÓRICO**

### **6.1. DESARROLLO**

Los sistemas socioculturales, al igual que los ecosistemas, son sistemas complejos adaptativos basados en múltiples agentes (Cowan *et al.*, 1994). Entre otras consecuencias, esto significa que un sistema sociocultural puede: 1) gozar de buena salud sistémica, con equilibrio y resiliencia frente a los cambios y amenazas, 2) desorganizarse en forma caótica, o bien 3) volverse rígido y atrofiarse, todo según cómo evolucionen las estrategias de los integrantes del sistema y de los agentes externos.

Esta misma idea es retomada por Durston (2002) y la explica de la siguiente manera, hay una diferencia esencial entre los ecosistemas naturales y los culturales: estos últimos son sistemas inteligentes, en el sentido de que tienen un componente que analiza la información sobre los cambios en el entorno y en el sistema mismo, y modifica el conjunto para conservar su integridad sistémica, este componente está constituido por las instituciones, las reglas y los liderazgos que gestionan los grupos sociales locales y las sociedades más amplias. No todos los grupos concretos tienen este capital social de desarrollo en forma completa, ya que puede ser fortalecido o debilitado, pero está potencialmente presente en todas las culturas de todos los pueblos, esto quiere decir que el desarrollo de manera biológica es una acción compleja que comparten todos los seres vivos, pero en un término más social, el desarrollo es un proceso de mejoramiento de la calidad de vida de una sociedad y se considerará que una comunidad tiene una alta calidad de vida cuando sus habitantes, dentro de un marco de paz, libertad, justicia, democracia, tolerancia, equidad, igualdad y solidaridad, tienen amplias y recurrentes posibilidades de satisfacción de sus necesidades y también de poder desplegar sus potencialidades y saberes con vistas a conseguir una mejora futura en sus vidas.



## 6.2. Desarrollo rural

De acuerdo a Manzanal (2003), la cuestión rural no está desligada de la génesis del análisis del espacio y del territorio en las ciencias sociales. De algún modo puede decirse que la inclusión del espacio como variable a considerar en el análisis del desarrollo socioeconómico tiene una historia reciente (de principios del siglo XX) y presenta muchas carencias y ausencias, según los períodos sociopolíticos.

En sus orígenes, el análisis económico clásico y neoclásico no incorporó al espacio, ni a las instituciones en sus interpretaciones. La mayor parte de las construcciones teóricas sobre el funcionamiento de la economía han hecho abstracción de los problemas espaciales, como si la actividad del hombre tuviera características de ubicación, con absoluta movilidad de los factores, de hecho este concepto, se acuña en los años del siglo pasado 1920 cuando este tema comenzó a revisarse con la teoría de la localización y del costo de transporte a partir de los estudios de Alfred Weber y Alfred Marshall (Manzanal, 2004).

Desde entonces se multiplican las contribuciones. Los primeros aportes provinieron de la economía competitiva y del equilibrio general, en la postguerra apareció la perspectiva de la planificación regional. De este modo, desde diferentes posturas se fueron construyendo modelos de análisis espacial, interpretaciones, diagnósticos y propuestas de acción. Algunas estaban centradas en las relaciones espaciales, mientras otras priorizaban el estudio de los fenómenos sociales como determinantes de la configuración del espacio.

En realidad, esta problematización avanza en forma más acelerada cuando los gobiernos nacionales deciden, con la finalización de la segunda guerra mundial y el comienzo de la Guerra Fría, que deben abocarse a enfrentar sus problemas económicos, regionales y sociales, a partir del uso de un instrumento; la planificación del desarrollo nacional y regional. Las cuestiones que entonces preocupaban eran recurrentes y prácticamente las mismas: a) excesiva concentración geográfica de la población (macrocefalia), b)

desigualdades regionales (de producción, productividad y consumo), c) “centralismo” político de un área (en general la región circundante a las capitales nacionales). Sus causas recibían variadas explicaciones según las perspectivas teórico políticas: a) dualismo geográfico, o dicotomías espaciales (tradicional/moderno, urbano/rural), b) colonialismo interno (dominación política, social y económica de un área por sobre el resto), c) causación circular acumulativa (postura keynesiana para la cual los procesos de desarrollo económico avanzaban en forma acumulativa, hacia el crecimiento o el decrecimiento (Gunnar Myrdal, 1957).

Fue en este proceso que surgieron modelos interpretativos, como el de “centro-periferia” de Raúl Prebisch en los años 50, el estructural de ILPES-CEPAL (Instituto latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - Comisión Económica para América latina y el Caribe), el de intercambio desigual de Samir Amin (1972).

Consecuentemente se implementaron una serie de proyectos internacionales y nacionales de investigación y desarrollo, destinados a mejorar la sociedad regionalmente, ya que desde el punto de vista de las grandes organizaciones el desarrollo rural contempla el agrícola y así se pone en marcha el aparato para generar excedentes económicos, después de más de seis décadas de innovaciones tecnológicas e institucionales en la agricultura, la pobreza rural y la baja productividad aún persisten en América Latina.

Entonces si lo anterior es cierto al hablar de desarrollo rural evocamos, por un lado, la idea evolucionista y unidireccional de desarrollo del espacio rural y por el otro, identificamos las zonas rurales como receptoras de un tipo de desarrollo institucionalizado por parte del estado u otros actores sociales, así, la palabra rural viene del latín ruralis, de rus (campo), y el término está asociado a la rusticidad; el campo se convierte en el objeto del desarrollo, se entiende que las personas y el territorio que conforman un ámbito rural poseen una dinámica social que debe ser cambiada mediante el desarrollo (modernización).

El desarrollo en su versión clásica propone avanzar hacia un estado de perfección abierto al futuro, e incluye quitar aquello que se considera atrasado y, por lo tanto, las prácticas sociales del medio rural tenderán a cambiarse por otras en las que subyace la idea de cambio.

### **6.3. Estrategia desde el punto de vista filosófico**

El término estrategia se deriva de la palabra griega *strategos* y significa: “general”. Este término fue usado durante años por el ejército con el fin de aludir a los grandes planes o ventajas que el enemigo no poseía y que se mantenían en secreto para ganar las batallas (Wehrich y Koontz, 1993). Lo anterior se puede corroborar con la obra de arte de la guerra de Sun Tzu, filósofo y militar chino de los años 400-340 a.C., quien ha sido retomado múltiples veces dentro del campo de las estrategias.

Por otra parte, el concepto de estrategia de acuerdo con Contreras (2013), ha tenido a través del tiempo muchos usos y aplicaciones diversas, desde el campo militar en el cual se dice que tuvo su origen, pasando por el político, administrativo, económico, religioso, cultural, y social; en cada uno de ellos, se ubica como un referente por la forma en que ha sido utilizado. La estrategia se constituye en un aspecto muy importante en las decisiones que deben tomar las personas. La estrategia es una apuesta en un mundo cambiante en el que los individuos luchan por lograr una permanencia utilizando todas las herramientas que poseen, estableciendo acciones concretas pero a la vez flexibles que les permitan posicionarse y tener continuidad en el futuro.

Desde un punto de vista humano se puede analizar a la estrategia con relación a las actividades propias del ser humano ante su entorno y cómo se van a implementar decisiones en el corto o largo plazo, esto con miras a lograr los objetivos propuestos en la vida diaria.

El concepto y sus fundamentos no solo se basan hoy en día en un contexto militar como lo mencionamos antes, este concepto es tan amplio que tiene una funcionalidad infinita

en la vida diaria. Dentro de las empresas, la estrategia podrían verse desde un punto de vista de sostenibilidad y direccionalidad, ya que a través del establecimiento de objetivos globales y específicos, se pueden obtener los mejores resultados con los recursos que se tienen; más aún, es probable que las estrategias se enfoquen en la competitividad y el entorno, y es ahí cuando muchos empresarios hacen ver lo valioso que es aprender y adaptarse a los cambios en forma más rápida que los competidores.

Como lo expresa Davies (2000), debido a que la estrategia se caracteriza por tener múltiples opciones, múltiples caminos y múltiples resultados, es más complejo su diseño y son más difíciles de implementar que otras soluciones lineales, tal como lo afirma el autor, hablar de estrategia se puede convertir en una torre de babel en la que muchos expresan ideas y quieren hacerlas valer, pero que nadie entiende a nadie. Esto ha hecho que muchos estudiosos implementen estrategias en diferentes áreas del conocimiento y al final por no entender el dinamismo con el que hoy cambia el mundo, los han llevado a cometer errores graves, cuyo efecto ha sido alejarlas de los verdaderos objetivos hacia los cuales querían llegar o encaminarse.

Además, otro aspecto que es importante de acuerdo a Contreras (2013), es que muchos dejan de lado la relación con la innovación al tratar de fijar objetivos, debe entenderse que una estrategia no es perdurable y que la competencia de una u otra forma va a lograr permear la estructura y sabrá lo que se está haciendo y copiar las ideas, por eso, es necesario estar en constante movimiento en lo que tiene que ver con las ideas o pensamientos para elaborar las estrategias.

Por lo anterior, se puede deducir que parte del éxito de la estrategia, se concibe cuando se establecen los objetivos con los cuales se desea trabajar y si los estrategas o los individuos encargados de elaborarlas no tienen bien claro qué es lo que desea realmente, de seguro todo lo que haga será un gran fracaso.

Si lo anterior es cierto, podremos decir que la estrategia es producto de un acto creador, innovador, lógico y aplicable, que genera un grupo de acciones coherentes de asignación de recursos y decisiones tácticas.

### 6.3.1. Criterios para una estrategia eficaz

No hay una guía que nos garantice el éxito al momento de aplicar una estrategia, cada situación estratégica es única, por ende el hecho de que una estrategia haya funcionado no es aval suficiente para juzgar cualquier otra estrategia, algunos estudios sugieren ciertos criterios básicos para evaluar una estrategia (Ibídem, 1995) entre ellos destacan:

- **Objetivos claros y decisivos:** No todas las metas requieren ser escritas o precisadas numéricamente, pero sí deben entenderse bien y ser decisivas, es decir, el logro de esas metas debe asegurar la viabilidad y vitalidad continuas de la empresa u organización frente a sus contrincantes.
- **Conservar la iniciativa:** Una posición reactiva prolongada engendra cansancio, hace descender la moral, cede la ventaja del tiempo y los intangibles a los contrincantes, por último, tal posición incrementa los costos, disminuye el número de opciones disponibles y baja la probabilidad de alcanzar el éxito necesario para asegurar la independencia y la continuidad.
- **Concentración:** Una competencia diversificada permite mayor éxito con menos recursos, lo cual representa la base fundamental para obtener mayores ganancias (o utilidades) que los competidores.
- **Flexibilidad:** El reforzamiento de habilidades, un ámbito de acción planeado y la ubicación renovada permiten mantener a los contrincantes, con un mínimo de recursos, en relativa desventaja.

- Liderazgo coordinado y comprometido: Los líderes deben ser seleccionados y motivados, de tal manera, que sus propios intereses y valores coincidan con las necesidades del papel que se les asigne. Las estrategias exitosas requieren de compromisos, no sólo de aceptación.
- Sorpresa: La velocidad, el silencio y la inteligencia para atacar, en momentos inesperados, a desprevenidos y desprovistos contrincantes, junto con una correcta sincronización, la sorpresa puede alcanzar un éxito fuera de toda proporción en cuanto a la energía utilizada, y puede cambiar de manera decisiva posiciones estratégicas.
- Seguridad: Se debe tomar en cuenta si la estrategia asegura la base de recursos y demás aspectos operativos fundamentales para la empresa, si desarrolla la logística imprescindible para sustentar cada uno de los impulsos principales.

Estos son algunos de los elementos fundamentales de la estrategia, bien se trate de realizar negocios, estructurar un gobierno o hacer la guerra.

#### **6.4. Componentes de la estrategia rural**

La formulación de una estrategia puede estar motivada por una situación de crisis agrícola o por otros problemas que llevan a la decisión de realizar cambios fundamentales; en algunos casos se concibe como la parte principal del lado de la oferta, de un programa de ajuste estructural rural o agrícola, para estimular una respuesta productiva que contrarreste los efectos de otro modo deflacionarios a corto plazo del ajuste macroeconómico. Cualquiera que sea el motivo para formular una estrategia rural, para que sea exitosa usualmente se necesita el apoyo de todos los actores que participan directamente en ella (sector público, sector privado y productores). Dentro de este marco los autores varían para cada concepto.

## Planeación

Pueden existir tantas visiones estratégicas como observadores del desempeño de la agricultura; así, una de las características que definen la estrategia es por quién y para quién es formulada (FAO, 2004).

## Marco contextual

Para la FAO (2004), la estrategia debe representar el compromiso de las autoridades del sector de llevar a cabo determinadas reformas y por ende, la participación del gobierno es un requisito sine qua non para su elaboración. Por otra parte, una estrategia formulada en parte por los productores, y que responde a sus principales inquietudes, tiene mayores posibilidades de llegar a ser realmente operativa que otra elaborada únicamente por funcionarios gubernamentales o por expertos académicos. De la misma manera, a los efectos de asegurar su viabilidad; la estrategia sectorial debe reflejar con precisión las metas fiscales del gobierno y otros aspectos del desarrollo nacional. Por lo tanto, las estrategias más exitosas generalmente resultan de la colaboración entre diferentes instituciones y grupos de la sociedad.

## Marco teórico

Las estrategias deben estar dotadas de un sólido marco teórico y sus propuestas de política deben estar formuladas con rigurosos criterios técnicos de no ser así, se pueden convertir en meras shopping list y perder mucho de su poder persuasivo. Sin embargo, no se debe pasar por alto que las estrategias son mucho más que un documento técnico; constituyen una visión y una consigna.

## Tiempo

La estrategia tiene que ser realista; pero su visión del tiempo debe estar basada en los puntos fuertes y las potencialidades del sector, también debe identificar claramente las restricciones a superar para poder concretar esas potencialidades. Una estrategia que no ofrezca un tiempo de ejecución tiende a perderse rápidamente y los actores difícilmente podrán motivarse, la participación de la población rural en su implementación es importante y que al mismo tiempo, cuanto más realista y mejores sean sus bases analíticas, mayores serán las posibilidades de convertir sus objetivos en metas del sector.

## Visión y misión

Presentan posibilidades nuevas para el sector y los caminos para alcanzarlas. Uno de sus principales funciones es la de mostrar caminos viables para satisfacer las legítimas aspiraciones de la población rural, son una consigna porque, si tienen éxito, se pueden convertir en el medio para movilizar el apoyo a la visión y a los instrumentos para llevarla adelante.

La actividad agrícola alberga muchas personas y es muy diversificada; por lo tanto, se hace necesario tener una visión convincente del potencial del sector para poder movilizar su apoyo. De la misma manera; sin un amplio respaldo las estrategias no pueden llegar más allá de la categoría de estudios técnicos.

## Implementación de la estrategia

Si bien es poco realista esperar la adopción plena de todas las recomendaciones, el trabajo invertido en formular estrategias agrícolas o rurales es de poco valor si no se llevan a la práctica al menos algunas de sus principales propuestas. El proceso de formular las estrategias debe, en sí mismo, preparar la etapa de implementación, lo cual



requiere tener siempre presentes los instrumentos de política que es posible utilizar para ello.

## Evaluación

En la medida de lo posible la estrategia debe ser medible y cuantificable su expectativa son altas y a veces se pierde la visión, las estrategias también deben alcanzar una recepción positiva en otros segmentos de la población y líderes de opinión en general, a pesar de que muchos grupos participan escasamente en su formulación. Si una estrategia genera la oposición activa de sectores influyentes, probablemente será difícil que sea aprobada y puesta en práctica.

La formulación de estrategias no es, en modo alguno, un ejercicio rutinario de análisis o de programación burocrática. Requiere desbordar los límites tradicionales de las formas de preparar planes en las grandes instituciones, demanda también amplios canales de comunicación entre personas con diferente formación y experiencia; requiere la eliminación del escepticismo, constituye invariablemente una experiencia de aprendizaje para todos los involucrados, incluyendo a los asesores, es el resultado de una peculiar fusión entre realismo, análisis y esperanzas.

El éxito de las estrategias depende mucho del valor que les asignen los que las formularon. Sobre todo, requiere persistencia y compromiso a largo plazo. No es sólo un proceso técnico-económico, sino también un esfuerzo de construcción de capital social nacional. Cuanto más amplio sea el proceso, mayores serán las posibilidades de alcanzar resultados positivos (FAO, 2004).

### **6.5. Estrategia agrícola**

Como variable de estudio, la estrategia puede ser abordada desde diferentes visiones y numerosos autores concentran sus esfuerzos en el análisis desde su punto más extenso, siendo el foco de atención la estrategia seguida por los productores de las localidades

de San Pedro Tlaltenango, Santa Ana Xalmimilulco Huejotzingo, para la producción de maíz bajo condiciones de temporal, en el terreno de las ciencias agrícolas, el concepto es utilizado como guía de acciones y decisiones, en el Plan Puebla en los primeros años de este (1960-1970) Festeasen (1988), esto también reafirmado también por García *et al.* (2004).

Desde la perspectiva de Rivera (1988), “los campesinos pueden optar por alternativas dentro de su contexto de producción, estas alternativas sociales y económicas no existen al azar, sino que pueden identificarse ciertas concordancias al modelo”, además de lo anterior, Felstehausen (1992), nos ilustra comentando que el propósito de la estrategia es proveer un mapa de la realidad, lo suficientemente preciso a fin de que quien la instrumente pueda efectuar cambios en el sistema, esta definición es clara, ya que esto fue parte dentro del marco del Plan Puebla (Programa dedicado al entendimiento de esta postura).

Por otra parte, las estrategias campesinas constituyen un complejo conjunto de conductas y acciones manifestadas por los campesinos en su relación con el entorno (naturaleza y sociedad), en un determinado contexto geográfico e histórico, esto con el objetivo de alcanzar su reproducción social (Toledo, 1991), además esta idea es también clara en la postura de Cáceres (1993).

Sobre el modo de uso de los recursos naturales están apoyadas en la idea de que los grupos domésticos campesinos participan en un proceso de construcción cultural en la medida en que clasifican, calculan y deciden mediante su experiencia a escala comunitaria y ecogeográfica (Van Der Ploeg, 1993).

Para Díaz *et al.* (1999) la estrategia del Plan Puebla se diseñó con un enfoque de sistemas, bajo el paradigma de abordar la agricultura tradicional desde adentro de su núcleo de acción, necesidades y prioridades y no sobre el paradigma orientado desde fuera o desde arriba de la comunidad rural para impulsar el proceso de desarrollo (siendo esto lo más importante ya que a partir de los años 70, el principal objetivo de esta

estrategia agrícola, fue incrementar los rendimientos de maíz en la zona perteneciente al centro del estado de Puebla.

Dentro de la perspectiva de Frans Geilfus (2000) la estrategia es el conjunto de decisiones coordinadas que se toman, en situaciones complejas, para lograr un objetivo determinado; La estrategia agrícola puede ser vista como una filosofía fundamental para alcanzar una permanencia ante el modelo hegemónico, si esta cumple con ciertos puntos, en este mismo marco Guzmán *et al.* (2000) y Delgado (2008), nos explica que el análisis sobre las sociedades campesinas y sus estrategias de producción agrícola tiene vigencia en el mundo globalizado actual; en especial para comprender la complejidad de estas sociedades y del debate teórico actual sobre el futuro de las mismas; además su mantenimiento se debe a que las culturas campesinas han acumulado conocimiento tradicional que puede encarar la crisis ecológica y social que vive la agricultura, esta importancia radica no sólo en el papel que cumplen en la producción de alimentos, sino también en las interacciones entre el componente humano y los recursos naturales inherentes a las sociedades rurales, y las nuevas funciones que han empezado a desempeñar los paisajes rurales en la recreación humana y como estilo de vida alternativo.

Siguiendo en esta línea se puede establecer que las estrategias campesinas equivalen a un sin fin de pasos para lograr su permanencia en el modelo hegemónico actual, pero también como una compleja dinámica del humano hacia su entorno, siendo esto el conocimiento más importante, ya que su estrategia de producción agrícola está compuesta de conocimientos tácitos y científicos, dotándola de alteraciones complejas que contemplan su futuro dentro de su contexto.

Para poder responder este estudio dentro de un marco de estrategia nos fundamentaremos en lo propuesto por Cáceres (1995), donde señala que contrariamente a lo expuesto en las ideas anteriores, el cambio tecnológico constituye un componente normal del comportamiento campesino, ya que es el mecanismo que permite ajustar la disponibilidad de recursos a las variaciones del entorno, lo que pone el tema de la

innovación tecnológica como un mecanismo definido internamente en la explotación campesina que sirve como estrategia campesina para lograr su permanencia dentro del modelo hegemónico (Llambí citado por Hernández, 1991 y de la Barra y Holmberg, 1998), en este sentido, Hernández (1991) advierte que en diversos países han surgido formas campesinas partícipes de procesos de modernización tecnológica y acumulación, así, se menciona el caso de Francia después de la crisis del año 30 y Venezuela en estudios más recientes (Hernández, 1991), y el caso de Chile (Rivera, 1988; De la Barra *et al.* (1996); Holmberg, 1997; De la Barra y Holmberg, 1997).

Tomando el argumento anterior de Cáceres (1995) y Rivera (1988), trataremos Identificar y describir con ayuda diferentes autores los componentes tecnológicos de producción que están utilizando los productores que les permita obtener altos rendimientos de maíz, además de conocer las características sociales y económicas de los integrantes de las unidades de producción de las localidades que conforman este estudio localidades.

A continuación se muestra en el cuadro 2, el resumen de las posturas más importantes dentro de la estrategia campesina.

**Cuadro 2.** Filosofía de la estrategia campesina desde diferentes corrientes.

Autor	Categoría	Descripción
Festelhausen (1988) García <i>et al.</i> (2004)	Diagnóstico y materialismo histórico de la zona	Guía de acciones y decisiones, por vez primera, en el Plan Puebla, la estrategia es proveer un mapa de la realidad, lo suficientemente preciso a fin de que quien la instrumente pueda efectuar cambios en el sistema, esta definición es clara
Rivera (1988)	Alternas dentro de su contexto	Los campesinos pueden optar por alternativas dentro de su contexto de producción, estas alternativas sociales y económicas no existen al azar, sino que pueden identificarse ciertas concordancias al modelo
Hernández (1991)	Procesos de modernización del campo	Advierte que en diversos países han surgido formas campesinas partícipes de procesos de modernización tecnológica y acumulación. Así, se menciona el caso de Francia después de la crisis del año 30.
Toledo (1991) Cáceres (1993)	Conocimientos tácitos y explícitos que giran alrededor de su entorno	Estrategias campesinas constituyen un complejo conjunto de conductas y acciones manifestadas por los campesinos en su relación con el entorno (naturaleza y sociedad), en un determinado contexto geográfico e histórico, con el objetivo de alcanzar su reproducción social
Van Der Ploeg (1993)	Sistematizan conocimientos	Construcción cultural en la medida en que clasifican, calculan y deciden mediante su experiencia a escala comunitaria y ecogeográfica
Díaz <i>et al.</i> (1999)	La agricultura tradicional como eje para el desarrollo	Abordar la agricultura tradicional desde adentro de su núcleo de acción, necesidades y prioridades y no sobre el paradigma orientado desde fuera, con el fin de impulsar el proceso de desarrollo(
Frans Geilfus (2000)	Alternativas de permanencia dentro de un modelo hegemónico	La estrategia es el conjunto de decisiones coordinadas que se toman, en situaciones complejas, para lograr un objetivo determinado; La estrategia agrícola puede ser vista como un filosofía fundamental para alcanzar una permanencia ante el modelo hegemónico, si esta cumple con ciertos puntos
Delgado (2008)	La estrategia tienen vigencia y hay que tomar nuevas acciones en el mundo	Nos explica que el análisis sobre las sociedades campesinas y sus estrategias de producción agrícola tiene vigencia en el mundo globalizado actual; en especial para comprender la complejidad de estas sociedades y del debate teórico actual sobre el futuro de las mismas

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

## 6.6. Tecnología

Resulta impresionante cómo la tecnología evoluciona cada día que pasa y debido a esta evolución, su conceptualización resulta cada vez más rica y variada, muchos han sido los autores que se han decidido a sentar las bases del término, amplias y variadas han sido estas definiciones. La gran mayoría la describe y la analizan como un fenómeno científico-social, otras caen en la disyuntiva de considerarla como una ciencia aplicada o tomarla como un proceso autónomo, más no independiente, respecto a la ciencia.

Dentro de los recursos tecnológicos, se incluyen todos los grupos de tecnologías, la experiencia y los medios humanos, científicos y técnicos para su desarrollo (Grant, 1996). Por tanto, la tecnología se puede entender como el conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que estos sean eficientes (Morcillo, 1997).

Pese a que la tecnología ha sido considerada tradicionalmente como una ventaja ligada a la producción empresarial, dotándola de una percepción de ganancia, en los últimos años a nivel académico, la literatura ha acuñado este concepto como una variable de éxito que permite que los procesos puedan estar siempre orientados a una mejora constante (Acar, 1993; Donovan, 1996; Camisón, 1997; Aragón y Rubio, 2004, 2005, Bañón y Sánchez, 2008).

Para poder dar una idea más concreta de que es la tecnología abordaremos a diferentes autores de manera filosófica, para poder comprender el sistema tecnológico ocupado por los productores dentro de este estudio.

### 6.6.1. Singer, Holmyard, Hall y Williams

Dentro del marco de tecnología estos autores la identifican históricamente como la técnica de la creación de objetos (definiéndola como las cosas se dan o son hechas); sólo a partir del siglo XIX, se transformará en un discurso sistemático sobre artes útiles

gracias a un contenido de conocimiento científico que la hizo prácticamente sinónimo de ciencia aplicada (Ciapuscio, 1996).

Para Charles Singer, E. Holmyard, A. H. Hall & T. Williams las primeras ciencias aplicadas habrían sido las químicas y eléctricas del siglo XIX, que condujeron a las industrias de anilinas, farmacéuticas y eléctricas. Así, la noción de conocimiento es atribuida a la ciencia y, consiguientemente, la técnica aparece como carente de potencialidad cognitiva. Esto es consecuencia de la adopción de una teoría sobre la relación entre ciencia y tecnología que asume que los científicos son los que generan el conocimiento nuevo y los tecnólogos lo aplican; la tecnología se subordina a la ciencia (Singer, Hall y Williams, 1956).

#### 6.6.2. Jorge Sebato

La tecnología para Sebato dentro de su epistemología filosófica, la define como un paquete de conocimientos de distintas clases, científicos, técnicos, empíricos. Interesadas las cuales responden en un mismo propósito específico, su análisis de la tecnología desde la estructura productiva sólo es instrumental, sin embargo, para su objetivo básico, la política para el desarrollo tecnológico no avanzó en la clarificación epistemológica de los conocimientos que la componen.

Además el mismo dentro de su argumento proyecta el discurso de la investigación científico–tecnológica la cual describe como una poderosa herramienta de transformación para la sociedad. La ciencia y la técnica son dinámicos integrantes de la trama misma del desarrollo; son efecto pero también causa; lo impulsan pero también se realimentan de la innovación. Y esta no basta una vigorosa infraestructura científico–tecnológica para asegurar que un país será capaz de incorporar la ciencia y la técnica a su proceso de desarrollo; es menester, además, transferir a la realidad los resultados de la investigación además de acoplar la infraestructura científico–tecnológica a la estructura productiva de la sociedad como manera para un desarrollo.

Dentro de este marco Jorge Sebato (1968), introduce el concepto de innovación al concepto de tecnología y ciencia, esto con el fin de entenderla como una incorporación del conocimiento propio o ajeno con el objeto de generar un proceso productivo, y puede ser muy diferente del concepto de investigación, ya que este solo es un conocimiento transferido que puede ser el resultado directo o indirecto de la investigación, pero puede resultar también de una observación fortuita, un descubrimiento inesperado, una intuición científica, o una conexión aleatoria de hechos dispersos.

### 6.6.3. Edwin Layton

Entre los autores que participaron más activamente en el análisis de los rasgos distintivos del conocimiento tecnológico, es Edwin Layton, su primer artículo sostiene que la popularidad de la noción de la tecnología es igual a la ciencia aplicada, es decir, la tecnología no incluye conocimientos propios, se sostiene de un marco de investigación básico y esto conduce a nuevo conocimiento, el cual concede capital científico para posteriores cambios y tecnologías, crea el fondo del cual deben ser extraídas las aplicaciones prácticas. Hoy la investigación básica es el marcapasos del progreso tecnológico, una nación que depende de otros para sus nuevos conocimientos científicos básicos será lenta en su progreso industrial y débil en su posición competitiva en el comercio mundial, independientemente de sus habilidades mecánicas.

Para ser más claro, la noción de Layton encierra toda una teoría sobre la relación ciencia-tecnología, correspondiendo a la visión histórica que identifica a la tecnología con técnicas y objetos producidos mediante ellas, ignorando los procesos de pensamiento implicados en tal producción. Pero "lejos de constituir una formación moderna, artificial, el vínculo de la tecnología con el conocimiento es muy antiguo (Layton, 1974 y referenciado por Ertmer A. y Ottenbreit-Leftwich, 2010).



#### 6.6.4. John Kenneth Galbraith

Para Galbraith (1980), la tecnología es un poder dentro de la realidad, esto con el deseo de encontrar novedades de producción, más en un aspecto empresarial, se podría llamar, justificadamente, nuevo factor de producción. Este factor nuevo es la asociación del hombre ante la sistematización de diversos conocimientos técnicos y experiencias individuales además del talento requerido para poder ser usada dentro de la tecnología industrial y la planificación moderna.

Más adelante sostiene que la tecnología eficientemente aplicada y la planificación, son elementos centrales para el funcionamiento del contexto en el cual se desarrollen, esto quiere decir que se puede hablar desde que la tecnología puede ser utilizada para un mejor funcionamiento de la sociedad, la empresa o las instituciones, etc. Además, esto resulta favorable ya que dentro de un marco de oferta del ahorro se puede desprender para la formación del capital en la escala de producción.

#### 6.6.5. Parsons Talcott

Para Girola (2010) referenciado a Talcott (1987), las prescripciones y prohibiciones sociales, son el foco en el cual se centra ahora los sistemas de la acción y en los procesos que garantizan su supervivencia, su teoría incorpora ideas provenientes no sólo de la teoría de sistemas sino de la cibernética, su principal instrumento explicativo es el esquema de las necesidades sistémicas, o esquema ágil, por sus siglas en inglés (adaptación, logro de metas, Integración y latencia, o mantenimiento de pautas y control de tensiones), con el cual según el autor da respuesta a Dubin. Se trata de un complemento más sofisticado del esquema de las variables pauta que intenta explicar el funcionamiento de los procesos sociales fundamentales (económicos, políticos, de gestación de la solidaridad y de la confianza que provee la cultura institucionalizada), como formas de satisfacer y garantizar la supervivencia de los sistemas del mundo humano.

Desde el punto de vista de la constitución de una teoría de la evolución social el período tardío de la producción parsoniana reviste especial interés por varias razones; en principio, porque los presupuestos evolutivos se hacen explícitos y se desarrollan en varios artículos y libros. Además, porque el pensamiento evolucionista de Parsons parece entrar en una corriente imparable de hipostación (verdadera corriente) de los sistemas y a pesar de la extrema complejidad, esto lo lleva a plantear argumentos complejos tratando de explicar a la tecnología como un paso evolutivo que van desde avances orgánicos, como el uso de las manos y el desarrollo del cerebro humano, hasta prerrequisitos del desarrollo sociocultural, señala que la tecnología es la capacidad socialmente organizada para controlar alterar activamente objetos en un contexto (Girola, 2010).

#### 6.6.6. Mario Bunge

Bunge (2000), llama tecnología a todo sistema de técnicas prácticas fundadas o al estudio de las mismas, distinguiéndola así de la técnica a secas o técnica pre científica, entendiendo que por 'técnica' a todo conjunto coherente de prácticas o reglas de procedimiento conducentes a un marco teórico científico y filosóficos, puesto que toda técnica es un medio, para caracterizar las técnicas debemos considerar los fines a que sirven y puesto que toda técnica es un conocimiento o involucra un conocimiento, también debemos tener en cuenta el fundamento de tal conocimiento.

#### 6.6.7. La construcción del pensamiento dentro del componente tecnológico

Para poder explicar este punto se realizó un cuadro comparativo de las diferentes líneas de pensamiento tratados anteriormente, se hace especial énfasis en los puntos centrales tratados por los autores y se incorpora una columna de categoría para uso posterior dentro de los resultados (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Filosofía de la tecnología desde diferentes corrientes.

<b>Autor</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
Singer y Hall (1956)	Infraestructura	Tratan a la tecnología como técnica y al tecnólogo como técnico. Hall agrega que la ciencia genera el conocimiento que emplean los tecnólogos
Sábato (1968)	Estructura	Conjunto ordenado de conocimientos necesarios para la producción y comercialización de bienes y servicios (innovación del conocimiento y tecnología).
Layton (1974)	Reestructuración	La tecnología no incluye conocimientos propios. Se sostiene de un marco de investigación básico y esto conduce a nuevo conocimiento (paradigmático)
Gallbraith (1980)	Sistemática	La tecnología es la aplicación sistemática del conocimiento científico o de otro tipo de conocimiento organizado
Talcott (1987)	Organización y sociedad evolutiva	la tecnología es la capacidad socialmente organizada para controlar alterar activamente objetos en un contexto
Bunge (2000)	Compatibilidad	Es una tecnología en sí y solamente si es compatible con la ciencia contemporánea y controlable por el método científico

**Fuente:** Elaboración propia 2016.

## **6.7. Organización campesina**

Las organizaciones campesinas son agrupaciones de base, formales o informales, voluntarias, democráticas, cuyo fin primario es promover los objetivos económicos o sociales de sus miembros. Independientemente de su situación jurídica o grado de formalización se caracterizan por ser grupos de personas que tienen por lo menos un objetivo común, actúan conjuntamente ante las autoridades locales asociadas a la idea del desarrollo “de abajo hacia arriba” y constituyen mecanismos para la obtención de créditos, insumos, capacitación y otros servicios promoviendo el bienestar de sus miembros (FAO, 1994).

Los pequeños agricultores, trabajadores rurales, campesinos sin tierra, y otros grupos desventajados de la población rural no tienen poder de negociación suficiente para lograr que sus pedidos sean atendidos, de ahí la importancia de agruparse y aunar esfuerzos

para formular ante las autoridades demandas que representen los intereses de la totalidad de sus miembros (FAO, 1994; Robbins y Coulter, 1996).

Kliksberg (1996) por su parte, plantea que toda organización debe entenderse como una institución social cuyo centro es un sistema de actividades coordinado y racional, con un conjunto de relaciones entre las actividades que en ella se llevan a cabo, que sería su estructura, tiende hacia determinados fines y es influida por el medio en el cual está inmersa.

Carlos Dávila (1985), concibe a la organización como un ente social creado intencionalmente para el logro de determinados objetivos mediante el trabajo humano y recursos materiales, poseedora de una estructura, y ubicada en un medio o marco de condiciones históricas concretas que influyen en su desenvolvimiento.

Las anteriores concepciones sobre lo que es una organización, así como la que aportan una vasta y heterogénea gama de autores, apuntan a definir a las organizaciones sociales a partir de ciertos elementos: la presencia de un conjunto de personas o voluntades; una estructura o tejido que relaciona y le da coherencia al trabajo mancomunado y la existencia de una serie de objetivos, finalidades o propósitos para cuyo logro se crea la organización.

Visualizada en un sentido amplio, la organización surge entonces como el espacio o esfera de actividad social por excelencia que, históricamente, ha permitido el logro de múltiples objetivos: familiares, culturales, políticos, militares y económicos.

#### 6.7.2. Tipología de organizaciones

Con el objeto de hacer las distinciones necesarias dentro de la amplia gama de organizaciones campesinas que existen en la actualidad, se recurre a una tipología; para ello adoptamos el enfoque neocorporativista que ha propuesto Eduardo Moyano y que ha aplicado con éxito en diversos estudios en Europa. Este enfoque resulta útil, en la

medida que entrega categorías que ayudan a ordenar la información sobre el tema, estableciendo las distinciones que correspondan para diferenciar tipos de organizaciones de acuerdo al tipo de sujeto que la compone, a los fines que persigue al ámbito de la acción y a la existencia o no de formulación ideológica.

Con esas categorías se proponen tres tipos de organizaciones:

- Profesionales o sindicales
- Instrumentales o económicas.
- Gremiales o de representación

Es difícil encontrar en la literatura que hable de asociación y organización, ya que para la mayoría de los autores no existen discrepancias entre ambos, sin embargo cuando hablamos de organización hacemos referencia a un ente enfocado a la puesta en marcha de iniciativas más de enfocadas al marco conceptual técnico-económico (empresariales).

Para Niño (1996), una asociación campesina es: un instrumento para establecer finalidades, para constituirse y desarrollarse como sujeto colectivo y para juntar fuerzas o poderes individuales para formar un poder mayor, suficiente para relacionarse positiva y exitosamente con otros sujetos en el camino hacia la realización de las finalidades establecidas por los mismos campesinos".

En cambio, una organización no es más que una empresa, es decir, un espacio que puede tener distintas dimensiones pero que no varía en cuanto a su objetivo genérico: la maximización de la ganancia económica. Para lo anterior se establecen niveles jerárquicos que estipulan el grado de autoridad y responsabilidad de sus trabajadores así como la división del trabajo que deben observar para la consecución del objetivo para el que fue creada (Niño, 1996).

El estudio de la organización rural para la producción agrícola en México es imprescindible para el desarrollo del país. Castaños (1987), menciona que una

organización campesina tiene ciertas funciones que cumplir, cuando estas funciones se desempeñan adecuadamente, las posibilidades de que la organización contribuya al proceso de desarrollo rural son mayores.

En el ámbito de la producción, la teoría de la organización campesina propuesta por Castaños (1987), señala que es un proceso permanente de estructuración, en el que se integran recursos materiales y económicos; y para hacer producir esos recursos es necesario la participación de la fuerza de trabajo humana, por lo que los campesinos se asocian en un proceso de cooperación y colaboración, para hacer más productiva la aplicación de la fuerza de trabajo a los recursos naturales.

Es necesario superar el enfoque segmentado para el desarrollo de la pequeña agricultura. Se entiende por enfoque segmentado aquel que considera el desarrollo de la organización campesina en una perspectiva de aislar los grupos carentes de otros sectores y de considerar únicamente el desarrollo agrícola. Esto ha llevado a que las organizaciones campesinas se encuentren integradas exclusivamente por aquellos que comparten una misma situación socioeconómica y se dedican a la actividad agropecuaria.

Una visión de desarrollo local que considere como unidad un determinado territorio y no determinados predios, podría integrar a las organizaciones a campesinos no necesariamente los más pobres, sino también a estratos más acomodados y a personas con capacidad de emprendimiento, experiencias que se desarrollan en el Valle de Petorca muestran relaciones virtuosas entre campesinos asignatarios derivados de la reforma agraria con empresarios modernos y emprendedores (Downey, 2000).

La estrategia de segmentación es una variante de la estrategia de focalización de los programas que es muy válida cuando se trata de programas que tienen como objetivo la distribución de recursos, pero no resulta una estrategia adecuada cuando se trata de programas que persiguen la promoción de grupos, en el primer caso resulta conveniente para que los recursos lleguen efectivamente al grupo objetivo; en el segundo el hecho

de aislar a los grupos menos favorecidos de otros que han logrado superar esa condición, significa privarlos de un contacto para conocer ejemplos que serían útiles de emular.

Además una visión más moderna del desarrollo rural debería considerar la dimensión agropecuaria como un componente más de las posibles actividades que se podrían desarrollar.

## **6.8. Seguridad y soberanía alimentaria**

### **6.8.1. Antecedentes**

Con la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948) aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el derecho a la alimentación fue reconocido formalmente como un derecho humano; conforme lo establece su artículo 25: “toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado, que le asegure, al igual que a su familia, la salud y el bienestar, en especial a la alimentación (FAO, 2012).

A partir de entonces, el derecho a la alimentación o ciertos aspectos de este derecho se ha ido incorporando a una serie de instrumentos internacionales vinculantes y no vinculantes de derechos humanos. Uno de ellos, es el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (el Pacto), el instrumento internacional que aborda este derecho humano fundamental del modo más exhaustivo.

Asimismo, es deber del Estado y de la sociedad en su conjunto, de sus instituciones, organizaciones y de los gobiernos locales, garantizar la seguridad alimentaria de la población y crear los instrumentos y mecanismos necesarios para asegurarla, respetando los principios de diversidad cultural y productiva de las comunidades.

En función de ello en el 2004, el consejo de la FAO aprobó por consenso las Directrices sobre el derecho a la alimentación. Estas directrices recomiendan la aplicación de medidas constitucionales y legislativas, así como marcos institucionales coordinados, para abordar las dimensiones multiselectorales del derecho a la alimentación.

Pero además, desde 2006, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), ha prestado apoyo a los países que desean adoptar un enfoque para la seguridad alimentaria basado en los derechos humanos, en el marco de una estrategia de desarrollo nacional, se considera fundamental prevenir el hambre, combatir la pobreza, reforzar el rol de la agricultura y el desarrollo rural sostenible, así como promover el desarrollo económico con equidad, y la creación de oportunidades y capacidades de las personas para mejorar su calidad de vida.

#### 6.8.2. Seguridad alimentaria

El concepto seguridad alimentaria surge y se populariza a principios de los setenta, cuando se da la llamada crisis mundial de alimentos. Éste contiene en sí mismo otras nociones, como autosuficiencia, soberanía o independencia alimentarias. Sin embargo, tales conceptos, que tienen una connotación particular, se utilizan -consciente o inconscientemente, por descuido o ignorancia- como sinónimos unos de otros, provocando con ello más confusiones que las del propio problema que se intenta analizar con estos instrumentos. De ahí la necesidad de comenzar por una definición y delimitación de los mismos (Hernández, 1995).

La seguridad alimentaria se define también como la habilidad que tiene un país o región para asegurar, de manera oportuna y confiable, sobre una base de largo plazo, el acceso a la totalidad de la población de los alimentos nutricionalmente adecuados que requiere (Ruppel, 1991).

El Banco Mundial (1986), define a la seguridad alimentaria como el “acceso por toda la gente, en todo tiempo, al alimento suficiente para una vida activa y saludable”.

De acuerdo a la FAO (2012), dentro de su trabajo “Derecho a la alimentación, Seguridad y soberanía alimentaria” la Seguridad Alimentaria y Nutricional se define como la garantía de que los individuos, las familias y la comunidad en su conjunto, accedan en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, principalmente producidos en el país en condiciones de competitividad, sostenibilidad y equidad, para que su consumo



y utilización biológica les procure óptima nutrición, una vida sana y socialmente productiva, con respeto de la diversidad cultural y preferencias de los consumidores.

La seguridad alimentaria tiene cuatro componentes:

a. Disponibilidad: La disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad suficientes, obtenidos a través de la producción de un país o de importaciones (incluyendo la ayuda alimentaria).

b. Accesibilidad: El acceso de toda persona a los recursos adecuados (recursos a los que se tiene derecho), para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Estos derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos).

c. Utilización: La utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas.

d. Estabilidad: Para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas de cualquier índole, ni de acontecimientos cíclicos. De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto al sentido de la disponibilidad como a la del acceso a la alimentación.

Dentro del marco de soberanía alimentaria se entiende como el derecho de un país a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación sana y nutritiva para toda la población, respetando sus propias culturas y la diversidad de los sistemas productivos, de comercialización y de gestión de los espacios rurales (FAO, 2012).

## VII. MARCO REFERENCIAL

### 7.1. La situación de la producción de maíz

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), estimo que la producción mundial de maíz 2015/2016 fue de 989.83 millones de toneladas, cerca de 2.09 millones de toneladas menos de lo esperado en ciclos pasados, ligeramente por debajo de volumen de producción que se obtuvieron durante el 2014 de 996.12 millones de toneladas.

De acuerdo con el cuadro 4, los mayores volúmenes de producción de maíz en el mundo se concentra en los países como Estados Unidos y China, mientras que México, el volumen apenas llega a las 23 millones de toneladas, insuficiente para satisfacer la demanda de consumo interno de la población, recurriendo a la importación de grandes volúmenes para complementar el déficit de grano en el país.

**Cuadro 4.** Producción mundial de maíz por país (Mayor a menor).

Producción mundial de maíz por país			
País	Valores en toneladas métricas	País	Valores en toneladas métricas
1.-Estados Unidos:	346,218,000	10.-Canadá:	12,300,000
2.-China:	228,000,000	11.-Rusia:	12,000,000
3.-Brasil:	75,000,000	12.-Indonesia:	9,600,000
4.-Unión Europea:	68,340,000	13.-Filipinas:	8,500,000
5.-Ucrania:	26,000,000	14.-Nigeria:	7,000,000
6.-Argentina:	25,000,000	15.-Serbia:	7,000,000
7.-India:	23,500,000	16.-Etiopía:	7,000,000
8.-México(*):	23,500,000	Otros:	97,371,000
9.-Sudáfrica:	13,500,000		

**Fuente:** Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, 2014).

## **7.2. Los programas, proyectos y estrategias implementadas por el Estado para la producción de maíz**

El gobierno federal ha instituido dependencias públicas responsables de apoyar al agro nacional y en especial a la producción de maíz y frijol, ya que en los años 40's, los rendimientos medios anuales de maíz eran de 450 kg/ha y los de frijol de 150 kg/ha, que son muy bajos. Sin embargo, con la superficie sembrada se satisfacía la demanda de alimentos de la población y se tenían remanentes para la exportación, destaca que para 1980, los rendimientos de maíz habían aumentado a 1.8 t/ha y los de frijol a 0.7 t/ha, lo que indica que se tuvo una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 3.53% para maíz y de 3.93% para frijol (Turrent, 1980).

Periodo de 1940 a 1980

Los organismos federales de apoyo al campo y en especial a la producción de maíz y frijol fueron la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) para las zonas de temporal a través de la Dirección General de Asistencia Técnica, la Dirección General de Agricultura, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), las instituciones de enseñanza e investigación (Escuela Nacional de Agricultura, Escuela de Agricultura Antonio Narro y Colegio de Postgraduados) y la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) a través de los Distritos de Riego para apoyar la producción en las zonas de riego. También se contó con el apoyo de la Banca de Desarrollo (Banco Agrícola, Ejidal y Agropecuario), Seguros Agrícolas, Fertimex, Almacenes Generales de Depósito (ANDSA), organismos internacionales y empresas privadas proveedoras de insumos para lograr cambios en los niveles de producción de maíz y frijol (FIRCO, 2007).

En este periodo, destaca la creación de programas de desarrollo alrededor del maíz como fueron: el Plan Puebla que se basó en el uso de semillas criollas y mejoradas de maíz y de dosis adecuadas de fertilizantes para aumentar la producción en terrenos con buen potencial productivo; el Plan Maíz en Jalisco y en el estado México donde se

realizaron esfuerzos para inducir el uso de semillas mejoradas (variedades sintéticas e híbridos) y uso adecuado de insumos. Es importante destacar que fueron las instituciones de enseñanza e investigación nacionales e internacionales las que liberaron híbridos y variedades sintéticas, se aumentó el uso de fertilizantes inorgánicos, insecticidas y herbicidas para mejorar los sistemas de producción de maíz y frijol a través de los mecanismos de transferencia de tecnología de las áreas de asistencia técnica y de los programas especiales de desarrollo y producción de maíz (FIRCO, 2007).

#### Periodo de 1975-1985

A mediados de los 70's, las instituciones del sector fueron reestructuradas, la SAG y la SRH fueron integradas en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y se modificaron las estrategias de atención a los productores con la creación de los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y los Centros de Apoyo para el Desarrollo Rural (CADER), con el objetivo de brindar un mejor servicio a los productores, sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, se iniciaron las importaciones de granos básicos ya que la producción de maíz creció a una tasa de 0.4% inferior a la tasa de crecimiento de la población y creció la demanda de alimentación para el ganado, por estas razones, a fines de los 70's se implementó el Sistema Alimentario Mexicano (SAM) cuyo objetivo fue aumentar la producción de granos básicos en el país (FIRCO, 2007).

#### Periodo de 1988-1994

En el Sexenio 88-94 se destaca por el inicio del Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología (PRONAMAT), que propició un esquema de transferencia de tecnología sobre el uso de semillas mejoradas, los cambios en las densidades de siembra, la siembra de precisión, el uso de la labranza de conservación y el uso eficiente de insumos que estaba enfocado en las zonas de riego y de temporal con mediano y alto potencial productivo. Este programa propició un desarrollo tecnológico y mostró que se podían alcanzar los rendimientos potenciales de maíz (FIRCO, 2007).

#### Periodo de 2000-2006

Como parte del Programa del Fondo de Riesgo Compartido para el Fomento de los Agronegocios (FOMAGRO), se apoyó el subprograma de apoyo a la cadena productiva de los productores de Maíz y Frijol (PROMAF), para impulsar la productividad y rentabilidad de los productores, promover la capitalización de los productores, facilitar el acceso al crédito y a esquemas de administración de riesgos. Para lograr estos propósitos, el PROMAF tenía como estrategias: el fortalecimiento a la organización, el apoyo para la adquisición de infraestructura básica, apoyos para avío y garantías líquidas y acompañamiento técnico (FIRCO, 2007).

#### Periodo 2012-2016

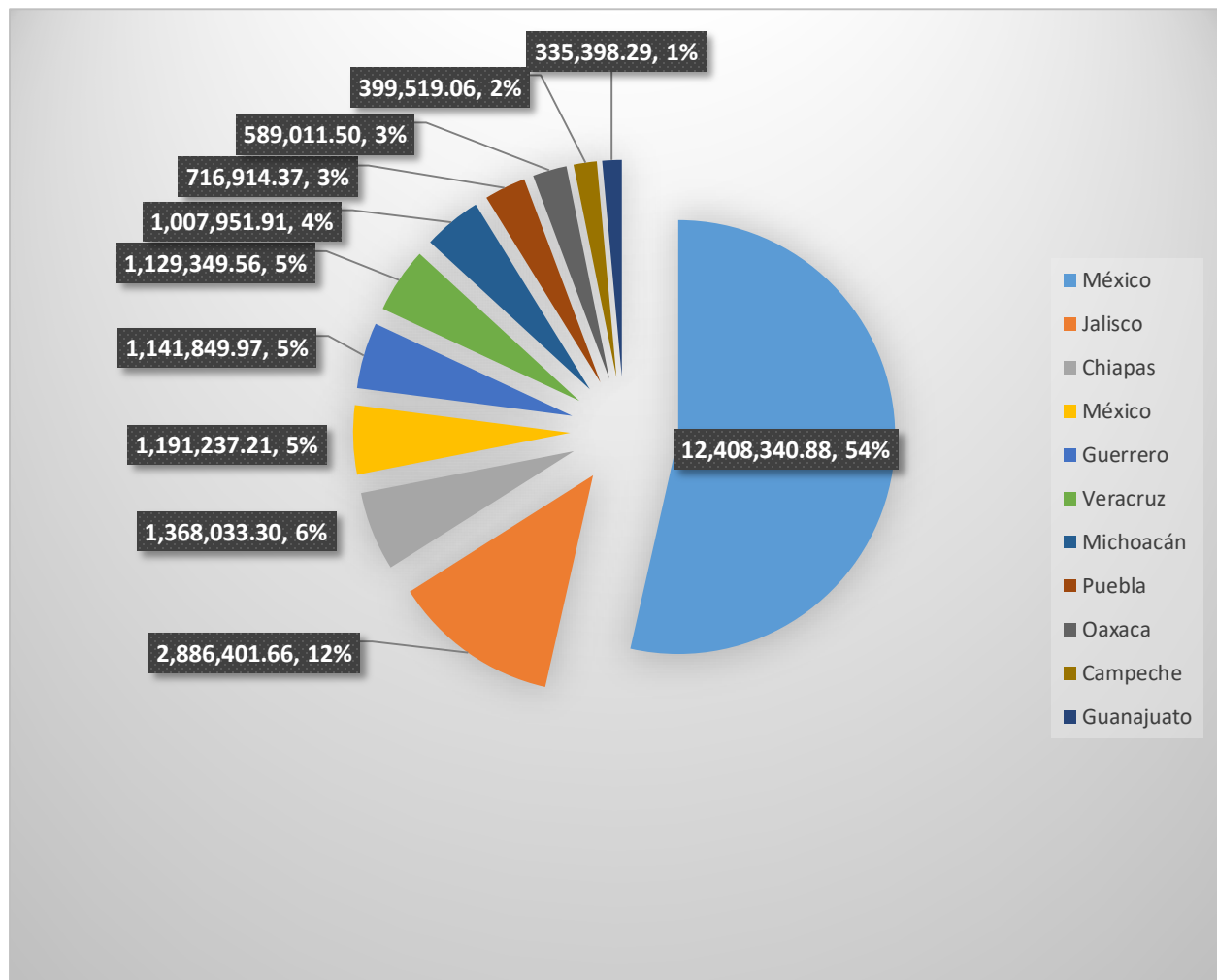
En la nueva etapa de programas de fortalecimiento a la cadena productiva de maíz, se crea el programa MasAgro, que de acuerdo a el CIMMYT (2016), es un esfuerzo que encabeza México, junto con el CIMMYT, para fortalecer la seguridad alimentaria a través de la investigación y el desarrollo, la generación de capacidades y la transferencia de tecnologías al campo para que los pequeños y medianos productores de maíz y de trigo obtengan rendimientos altos y estables, aumenten su ingreso y contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático en México.

### 7.3. Producción de maíz en el contexto nacional y estatal

En México, la producción agrícola contribuye directamente a la obtención de los medios de vida de las personas al proporcionar no solo alimentos sino también otros productos derivados y seguridad financiera (FAO, 2012). La producción agrícola en algunos países que se encuentran en vías de desarrollo representa un tercio de su producto interno bruto, en México representa apenas 4% del PIB (INEGI, 2013) reflejándose en el 2013 en una producción aproximado de 184.7 millones de toneladas, más de 3.1 millones de toneladas que en 2012 (SIAP, 2013). a pesar de estos grandes logros en materia de producción de alimentos, en México todavía hay dificultades en la planeación de estrategia agrícola, ya que en la actualidad solo se produce un 57 por ciento de los alimentos que consumen y el 43 por ciento restante viene de fuera del país a un alto costo (Méndez, 2013).

Los anterior da una perspectiva del déficit actual del cultivo del maíz en México, el cual es de un orden de 10 millones de toneladas anuales aproximadamente (Núñez, 2013), por las que se paga \$2.5 mil millones de dólares al año. México importa un tercio de su consumo de maíz principalmente de los EEUU (SAGARPA, 2013), mientras que tres millones de productores aportan la mayor parte del maíz blanco que se consume como tortilla, así como el grano de más de 59 razas nativas de maíz que son ingredientes básicos de más de 600 preparados alimenticios pluriculturales. Se estima que el déficit de rendimiento es del orden de 43% bajo condiciones de temporal, mientras que es sólo 10% en las unidades grandes bajo riego, la mayor parte de las unidades de producción de pequeña y mediana escalas opera a menos de 50% de su potencial (Turrent *et al.*, 2012). La media nacional no rebasa las 2.4 t/ha, y si se compara con algunos países desarrollados México está muy por debajo de su potencia de producción de maíz (Bergvinson, 2004; Bergvinson y García, 2004), es por ello que el gobierno mexicano a través del programa MasAgro, coordinada por el CIMMYT, pretende modernizar el campo teniendo como objetivo la producción de 4.0 t/ha. a nivel nacional.

Ante el panorama de la producción de maíz bajo condiciones de temporal, durante el período 2010-2014, Puebla se ubicó como el séptimo estado productor de maíz de grano de color blanco en los dos ciclos (PV-OI) en México (SIAP, 2015) (Figura 5), destinando una superficie promedio de 527,297.47 ha (SIAP, 2015), donde la media estatal se encuentra en las 1.45 t/ha, a pesar de los grandes capitales y esfuerzos que se hace año con año dentro de algunas zonas del estado para renovar la producción de maíz bajo condiciones de temporal, esto a su vez, desencadena más una permanencia dentro de un modelo de agricultura de autoconsumo que una oportunidad intrínseca para producir alimentos de manera convencional-tecnificada.



**Figura 4.** Producción media de grano de maíz de color blanco durante los ciclos PV.-OI; durante los años agrícolas 2010-2015,

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos generados por el SIAP en los años 2011 al 2015.

#### **7.4. Tecnología agrícola, MAP Huejotzingo**

De acuerdo con Corona (2010), “la innovación es la puesta en práctica de la capacidad creativa del hombre para generar conocimiento (ideas) y aplicarlo mediante acciones (útiles) con instrumentos, medios y organización a fin de solucionar problemas de la sociedad y su entorno”. De esta definición, se extraen dos elementos que han estado presentes en los cambios ocurridos en la producción de maíz en la zona referente a la MAP Huejotzingo más en particular en la zona de Tlaltenango, estos son: 1) la generación de conocimiento tecnológico en los propios terrenos de los agricultores, enfoque que utilizó el Dr. Reggie J. Laird y su aplicación para mejorar los niveles de productividad (innovación tecnológica) y 2) los cambios que se introducen en la arquitectura institucional para generar conocimiento, canalizar recursos financieros, crear un ambiente político favorable y promover la difusión masiva de este conocimiento (innovación institucional).

Dentro de este mismo marco, la tecnología agrícola se definió como el uso adecuado de prácticas y conocimientos viejos y nuevos para que los productores mejoren el manejo de su cultivo y aumenten sus rendimientos por hectárea, mediante la realización de prácticas que incluyen: a) técnicas empleadas en la producción agrícola (preparación del suelo, labores de cultivo, fertilización, combate de plagas y enfermedades, etc.) y b) la forma en cómo los productores combinan los factores de la producción en cada una de las prácticas agrícolas y la productividad de los factores, expresados en el rendimiento por hectárea y que está asociado a otros factores tales como el clima, suelos, acceso al capital, programas públicos de fomento agrícola, etc. (Regalado *et al.*, 1996; Turrent *et al.*, 1999).

Lo anterior es importante ya que tanto la generación y transferencia de tecnología agrícola es esencial para acrecentar el rendimiento del trabajo y la tierra en México, estas actividades son realizadas por decreto presidencial por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícola Pecuaria (INIFAP), Centro Público de Investigación encargado de generar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos en el sector



agropecuario y forestal, para satisfacer las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales y los distintos tipos de productores y de esta forma, contribuir al desarrollo rural sustentable (INIFAP, 2003). Para poder identificar que lo anterior es importante, es necesario conocer los informes oficiales que sirven como marco de referencia sobre variables relacionados con el uso de tecnología agrícola en el país en cultivos que se siembran en condiciones de temporal y riego en el país. Para comprender mejor esta situación, en los cuadros 5, 6, 7, se explica el uso del componente tecnológico-mecánico con respecto al uso de tractor para realizar labores en el cultivo de maíz dentro de la modalidad hídrica.

**Cuadro 5.** Superficie sembrada del cultivo de maíz con ayuda mecanizada, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013 (Hectáreas)

Entidad Federativa	Total	Superficie Sembrada			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Estados Unidos Mexicanos	16,214,783	5,536,766	100	10,678,017	100
Maíz grano	5,309,868	1,327,636	24	3,982,232	37.3
Puebla	626,712	154,214	100	472,498	100
Maíz grano	362,359	41,147	26.7	321,213	68

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso de tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 6.** Superficie sembrada por entidad federativa y municipio, según uso de mecanización. Año agrícola 2013 (Hectáreas).

Entidad Federativa	Total	Superficie Sembrada			
		Mecanizada		No Mecanizada	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	3,375	3,170	0.5	205	0.1
Huejotzingo	5,917	5,464	0.9	452	0.1
Tlaltenango	2,573	2,521	0.4	52	0
Puebla	965,985	626,712	100	339,273	100
Estados Unidos Mexicanos	22,113,663	16,214,783	NA	5,898,880	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso de tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 7.** Superficie sembrada con ayuda del componente de arrastre mecánico por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013 (Hectáreas)

Entidad Federativa	Total	Superficie Sembrada Mecanizada			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	3,170	459	0.3	2,712	0.6
Huejotzingo	5,464	1,192	0.77	4,273	0.9
Tlaltenango	2,521	479	0.31	2,042	0.4
Puebla	626,712	154,214	100	472,498	100
Estados Unidos Mexicanos	16,214,783	5,536,766	NA	10,678,017	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

Dentro de la estadística nacional, hay que precisar que de acuerdo al SIAP en su escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011-2013, los cuadros 8, 9 y 10 ayudan a explicar el uso de maquinaria agrícola dentro de los municipios bajo estudio, utilizando variables como: “Total de la superficie agrícola del municipio, superficie mecanizada en condiciones bajo régimen hídrico por municipio, superficie sembrada del cultivo en cuestión.

**Cuadro 8.** Uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro del municipio de Calpan.

Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Calpan	3170	3170	3170	3170	3170
Sup. Mecanizada en condiciones de temporal municipio Calpan	2,712	2712	2,712	2712	2,712
Sup. Sembrada Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	515	845	2172	2176	1427
Mecanizadas cultivo del maíz bajo condiciones de temporal (%)	18.99	31.16	80.09	80.24	52.62
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	515	745	2,172.00	2,176.00	1402
Producción (ton)	2,479.73	645	4,344.00	5,657.60	3,281.58
Rendimiento (t/ha)	4.82	0.87	2	2.6	2.57

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 9.** Uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro del municipio de Huejotzingo.

Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Huejotzingo	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00
Sup. Mecanizada en condiciones de temporal municipio Huejotzingo	4273.00	4273.00	4273.00	4273.00	4273.00
Sup. Sembrada Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	3723.00	3723.00	3723.00	3730.00	3724.75
Porcentaje de parcelas mecanizadas en el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal (%)	87.13	87.13	87.13	87.29	87.17
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	3723.00	2087.00	3723.00	3500.00	3258.25
Producción (t)	12747.55	2087.00	7446.00	11900.00	8545.14
Rendimiento (t/ha)	3.42	1.00	2.00	3.40	2.46

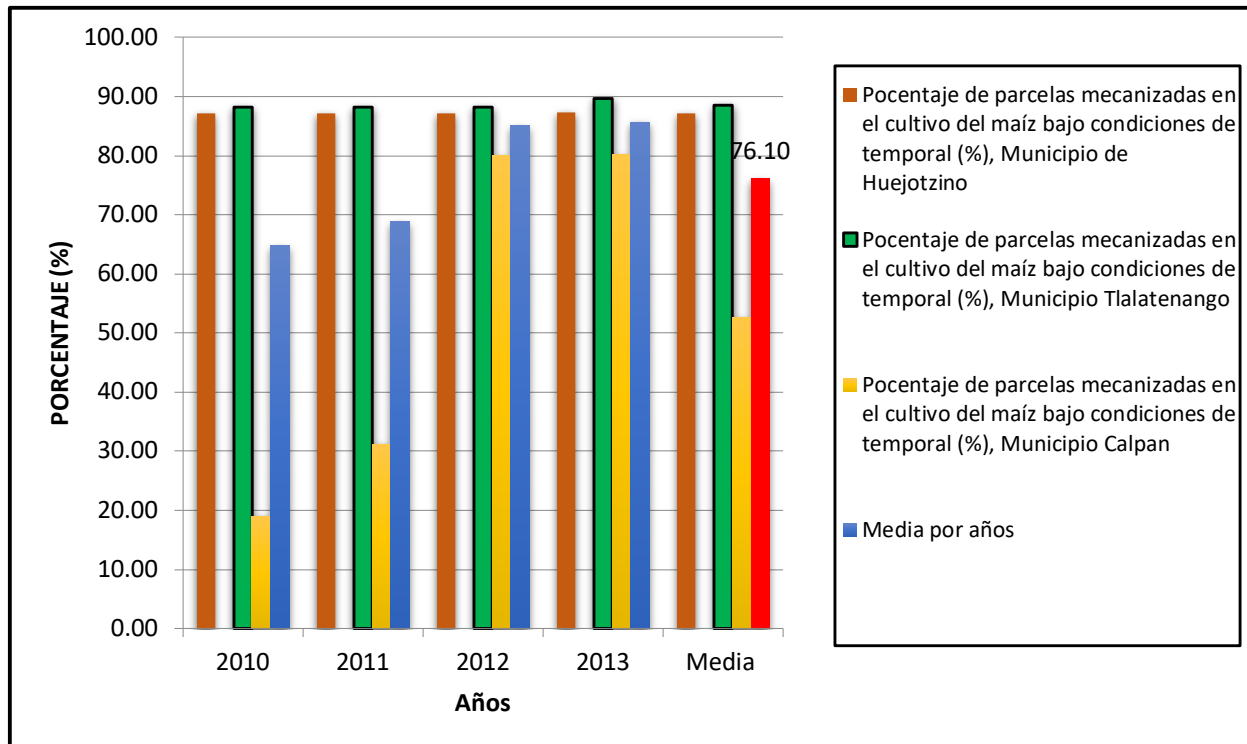
**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 10.** Uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro del municipio de Tlaltenango.

Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Tlaltenango	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00
Sup. Mecanizada en condiciones de temporal municipio Tlaltenango	2,042	2,042	2,042	2,042	2,042
Sup. Sembrada Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	1800	1800	1800	1830	1807.5
Porcentaje de parcelas mecanizadas en el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal (%)	88.15	88.15	88.15	89.62	88.52
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	1800	1800	1800	1830	1807.5
Producción (t)	12,747.55	2,087.00	7,446.00	11,900.00	451.88
Rendimiento (t/ha)	2.68	2.42	2	2.6	2.43

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

Los datos antes presentados, son una referencia del panorama de la variable mecanización en los municipios bajo estudio, tal como se observó en los cuadros anteriores, en el que se documenta que al menos el 76% de las parcelas están mecanizadas, además y con el apoyo de la figura 5, se puede percibir mejor el comportamiento de esta variable en los tres municipios con respecto a los ciclos agrícolas 2011-2013.



**Figura 5.** Representación de los datos uso de tecnología con respecto a la variable mecanización y de servicios en el campo dentro de los 3 municipios.

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

## 7.5. Uso de semilla mejorada

### 7.5.1. Semillas mejoradas

De acuerdo a Espinosa, Sierra y Gómez (2003), el uso de semilla mejorada es un elemento clave en muchos países en desarrollo para alcanzar niveles competitivos en la producción. En México y Centro América, el uso de semilla mejorada de maíz es aún

muy bajo con excepción de El Salvador, donde el uso de la semilla híbrida supera el 50% de la superficie total sembrada, el resto de países de la región registran un bajo uso de semilla mejorada, sembrándose una proporción importante de esta superficie con variedades de polinización libre (VPL), y muy poco con semilla híbrida. En México cada año se siembran de 7 a 8.4 millones de hectáreas de maíz (Sánchez *et al.*, 1998). En este cultivo, el INIFAP y las instituciones que le antecedieron, en 62 años de investigación han liberado más de 221 híbridos y variedades mejoradas (60% y 40% respectivamente), con adaptación específica a las diferentes condiciones ambientales.

### 7.5.2 Uso de semilla mejorada en la MAP Huejotzingo

Actualmente se tiene la existencia de algunas variedades de maíz híbridos que han tenido buen comportamiento en los últimos años, dotando a la zona y a los agricultores en específico de materiales que cumplan con las necesidades de un nivel mayor de alimentos, este es el caso de los materiales “PROMESA y el híbrido HS-2” producidos por el Colegio de Postgraduados, los cuales cumplen con su propósito de elevar los rendimientos; además, cabe aclarar que debido a la demanda de semilla mejorada en estos últimos años, en la región muchas empresas comerciales de semillas (ASPROS, PIONEER BIOGENE, CERES, SYNGENTA, BERENTSEN, etc.) han entrado con diferentes materiales híbridos tratando de contribuir a elevar los niveles de producción de maíz.

En los cuadros 11, 12, 13 se presentan datos sobre el uso de semilla mejorada en el ámbito nacional, estado de Puebla así como en las localidades bajo estudio. La información indica que el cultivo de maíz sigue siendo el cultivo más importante tanto en los ámbitos; nacional, estatal y municipal. En esta superficie, las variedades nativas sigue siendo importantes en la superficie sembrada, sin embargo, existen zonas sobre todos en las que se conduce el estudio, la superficie sembrada de materiales mejorados van en aumento. En la localidad de San Pedro Tlaltenango, 10 productores que integraron el grupo piloto de la producción de maíz indicaron que por cada 10 has sembradas de maíz 4 son utilizados para sembrar materiales criollo y 6 de maíces híbridos.

**Cuadro 11.** Superficie sembrada con uso de semilla mejorada de cultivos cíclicos por entidad federativa y cultivo, según modalidad hídrica: Año agrícola 2011-2013 (ha).

Ámbitos	Superficie Sembrada con uso de semilla mejorada (ha)				
	Riego		Temporal		
	Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)	
Estados Unidos Mexicanos	10,538,280	3,815,681	100	6,722,599	100
Maíz Grano	3,958,318	1,193,296	31.3	2,765,021	41.1
Puebla	286,224	73,172	100	213,051	100
Maíz Grano	179,137	27,238	37.2	151,899	71.3

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 12.** Superficie sembrada por entidad federativa y municipio, según uso de semilla mejorada y criolla de cultivos cíclicos. Año agrícola 2011-2013 (ha).

Localidades	Total	Superficie sembrada con uso de Semilla			
		Mejorada		Criolla	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	3,110	2,915	1	195	0
Huejotzingo	5,237	4,794	1.7	443	0.1
Tlaltenango	2,324	2,287	0.8	37	0
Puebla	787,533	286,224	100	501,309	100
Estados Unidos Mexicanos	15,611,795	10,538,280	Na	5,073,515	Na

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 13.** Superficie sembrada con uso de semilla mejorada de cultivos cíclicos por entidad y municipio, según modalidad hídrica año agrícola 2011-2013 (ha).

Localidades	Total	Superficie Sembrada con uso de semilla mejorada			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	2,915	409	0.6	2,506	1.2
Huejotzingo	4,794	621	0.8	4,173	2
Tlaltenango	2,287	267	0.4	2,020	0.9
Puebla	286,224	73,172	100	213,051	100
Estados Unidos Mexicanos	10,538,280	3,815,681	NA	6,722,599	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

En los Cuadros (14, 15, 16), se observa el uso de semilla mejorada en los municipios que están dentro de este estudio. Los datos con respecto a la superficie sembrada de

semilla mejorada, es alto, si bien, en el ejemplo de Tlaltenango, se observó que un grupo reducido siembra el 60% de su superficie de semillas híbridas, situación que no es generalizado en todas las unidades de producción.

**Cuadro 14.** Uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada en el campo dentro del municipio de Calpan en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Calpan	3170	3170	3170	3170	3170
Sup. Sembrada con semilla mejorada bajo condiciones de temporal municipio Calpan	2,506	2,507	2,508	2,509	2,510
Sup. Sembrada con el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	515	845	2172	2176	1427
Porcentaje de parcelas con uso de semilla mejorada en el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal (%)	20.55	33.71	86.60	86.73	56.85
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	515	745	2,172.00	2,176.00	1402
Producción (t)	2,479.73	645	4,344.00	5,657.60	3,281.58
Rendimiento (t/ha)	4.82	0.87	2	2.6	2.57

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

En el caso de Santa Ana Xalmimilulco, se han sembrado alrededor de 150 ha del híbrido HS-2 en un solo ciclo agrícola, situación que dio por la existencia de condiciones favorables entre la Sociedad de Producción Rural SPR de R.L Emiliano Zapata y la presidencia municipal del municipio en cuestión. La experiencia consistió en que los productores contribuyeron con el 50% del costo de la semilla y los fertilizantes y la presidencia municipal en forma de subsidio aportó el resto; bajo este esquema se logró la siembra de esta superficie. Sin embargo, si se considera que esta localidad dispone de una superficie de 2000 ha, las 150 ha representa únicamente el 7.5 % de la superficie total de la localidad.

**Cuadro 15.** Uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada en el campo dentro del municipio de Huejotzingo en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Huejotzingo	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00
Sup. Sembrada con semilla mejorada bajo condiciones de temporal municipio Huejotzingo	4173.00	4173.00	4173.00	4173.00	4173.00
Sup. Sembrada con el Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	3723.00	3723.00	3723.00	3730.00	3724.75
Porcentaje de parcelas con uso de semilla mejorada en el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal (%)	89.22	89.22	89.22	89.38	89.26
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	3723.00	2087.00	3723.00	3500.00	3258.25
Producción (t)	12747.55	2087.00	7446.00	11900.00	8545.14
Rendimiento (t/ha)	3.42	1.00	2.00	3.40	2.46

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 16.** Uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada en el campo dentro del municipio de Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2011-2013.

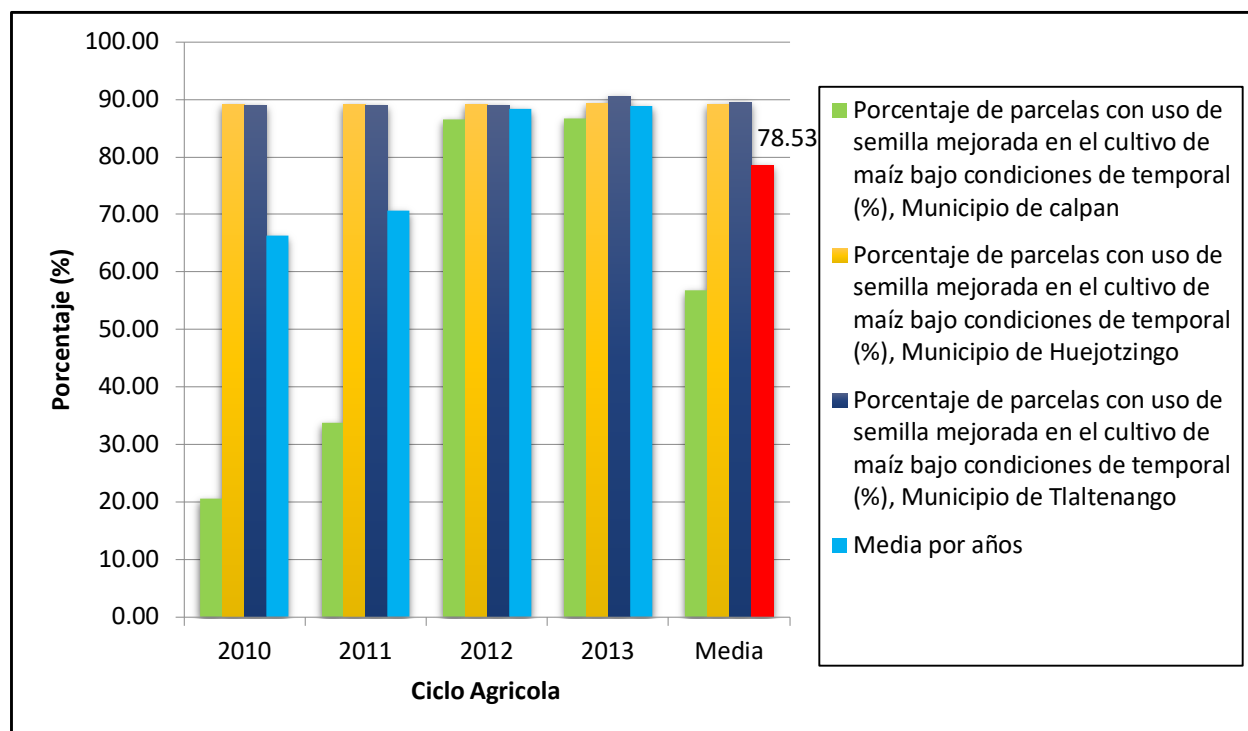
Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Tlaltenango	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00
Sup. Sembrada con semilla mejorada bajo condiciones de temporal municipio Tlaltenango	2,020	2,020	2,020	2,020	2,020
Sup. Sembrada con el Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	1800	1800	1800	1830	1807.5
Porcentaje de parcelas con uso de semilla mejorada en el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal (%)	89.11	89.11	89.11	90.59	89.48
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	1800	1800	1800	1830	1807.5
Producción (t)	12,747.55	2,087.00	7,446.00	11,900.00	451.88
Rendimiento (t/ha)	2.68	2.42	2	2.6	2.43

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).



En Calpan se han realizado convenios de compra de semilla híbrida con la Empresa AGC SPR de R.L. distribuidor autorizado del híbrido de maíz HS-2, en la magnitud de 20 ha por año para beneficiar a un número igual de productores. La experiencia en los últimos 2 años, indica que este material, propiedad del Colegio de Postgraduados, es el que se sembró en una mayor superficie; en el ciclo agrícola primavera 2015 en el marco del programa de Innovación Agroalimentaria se sembraron 800 ha en 10 municipios y en 2016, se distribuyeron semilla para siembra de 1200 ha, beneficiando un total de 12 municipios del Valle de Puebla.

El avance registrado en la superficie sembrada durante estos dos años del HS-2, fue posible debido al apoyo que ofreció el programa gubernamental Innovación Agroalimentaria que consistió en el subsidio del 50% para la compra de la semilla. Sin embargo, los datos oficiales indican que en los tres municipios cuentan con al menos el 78.53% de uso de semilla mejorada (Figura 6) (SIAP, 2011, 2013).



**Figura 6.** Representación de los datos, uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada dentro de los 3 municipios durante los 4 ciclos agrícolas.

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

## 7.6. Asistencia técnica en el cultivo del maíz

La asistencia técnica juega un papel importante como componente en los programas de la SAGARPA. En los cuadros 17, 18, 19 muestran el componente de asistencia técnica de producción de maíz con modalidad hídrica.

**Cuadro 17.** Superficie sembrada con asistencia técnica por entidad federativa y cultivo, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013.

Entidad federativa	Total	Superficie sembrada Con Asistencia técnica			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Estados Unidos Mexicanos	6,857,658	3,136,198	100	3,721,460	100
Maíz grano	1,670,947	704,147	22.5	966,799	26
Puebla	123,141	46,245	100	76,896	100
Elote	9,651	9,651	20.9	0	0
Maíz grano	26,191	4,829	10.4	21,362	27.8

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 18.** Superficie sembrada con asistencia técnica por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013.

Entidad federativa	Total	Superficie sembrada			
		Con asistencia técnica		Sin asistencia técnica	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	3,375	48	0	3,327	0.4
Huejotzingo	5,917	148	0.1	5,769	0.7
Tlaltenango	2,573	84	0.1	2,489	0.3
Puebla	965,985	123,141	100	842,844	100
Estados Unidos Mexicanos	22,113,663	6,857,658	NA	15,256,005	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

Bajo el esquema actual del modelo de extensionismo que se ofrece por el Estado, por lo menos en las tres localidades bajo estudio, existe parcialmente aun cuando en los programas federales existen programas relacionado con la producción de maíz. El Programa de Maíz y Frijol (PIMAF) presenta una cobertura nacional y apoya a zonas con potencial productivo como las que existen en Calpan, Santa Ana Xalmimilulco y Tlaltenango.

**Cuadro 19.** Superficie sembrada con asistencia técnica por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2013.

Entidad	Total	Superficie sembrada con asistencia técnica			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	48	31	0.1	17	0
Huejotzingo	148	69	0.1	79	0.1
Tlaltenango	84	73	0.2	12	0
Puebla	123,141	46,245	100	76,896	100
Estados Unidos Mexicanos	6,857,658	3,136,198	NA	3,721,460	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

Esta actividad en menor medida se realiza por las casas comerciales de las empresas productoras de semilla, quienes al promover sus materiales, establecen contacto con productores cooperantes y siembran sus variedades, alrededor de estas parcelas realizan demostraciones de campo una o dos veces al año con el propósito de mostrar las bondades de sus materiales.

**Cuadro 20.** Uso de tecnología con respecto a la variable asistencia técnica en campo, dentro del municipio de Calpan en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Calpan	3170	3170	3170	3170	3170
Sup. Sembrada con asistencia técnica bajo condiciones de temporal municipio Calpan	17	17	17	17	17
Sup. Sembrada con el Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	515	845	2172	2176	1427
Porcentaje de parcelas con uso de asistencia técnica en el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal (%)	3.30	2.01	0.78	0.78	1.19
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	515	745	2,172.00	2,176.00	1402
Producción (t)	2,479.73	645	4,344.00	5,657.60	3,281.58
Rendimiento (t/ha)	4.82	0.87	2	2.6	2.57

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 21.** Uso de tecnología con respecto a la variable asistencia técnica en campo, dentro del municipio de Huejotzingo en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Huejotzingo	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00
Sup. Sembrada con asistencia técnica bajo condiciones de temporal municipio Huejotzingo	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
Sup. Sembrada con el Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	3723.00	3723.00	3723.00	3730.00	3724.75
Porcentaje de parcelas con uso de asistencia técnica en el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal (%)	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	3723.00	2087.00	3723.00	3500.00	3258.25
Producción (t)	12747.55	2087.00	7446.00	11900.00	8545.14
Rendimiento (t/ha)	3.42	1.00	2.00	3.40	2.46

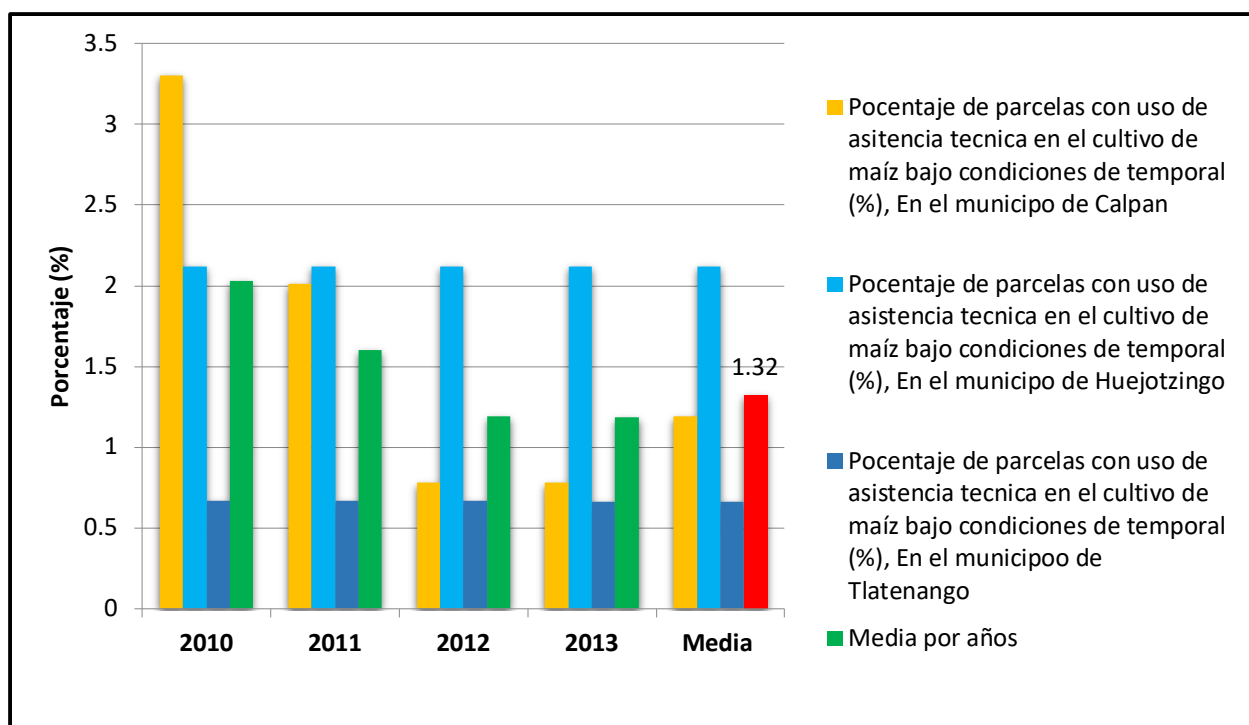
**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 22.** Uso de tecnología con respecto a la variable asistencia técnica en campo, dentro del municipio de Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Tlaltenango	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00
Sup. Sembrada con asistencia técnica bajo condiciones de temporal municipio Tlaltenango	12	12	12	12	12
Sup. Sembrada con el Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	1800	1800	1800	1830	1807.5
Porcentaje de parcelas con uso de asistencia técnica en el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal (%)	0.67	0.67	0.67	0.66	0.66
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	1800	1800	1800	1830	1807.5
Producción (t)	12,747.55	2,087.00	7,446.00	11,900.00	451.88
Rendimiento (t/ha)	2.68	2.42	2	2.6	2.43

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

Con base a estos datos se puede concluir que el servicio de asistencia técnica es prácticamente nulo entre los productores (Figura 7).



**Figura 7.** Uso de asistencia técnica en campo (%), dentro del municipio de Calpan, Huejotzingo y Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2010-2013.

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

## 7.7. Tipos de suelos dentro de los municipios de San Adres Calpan, San Pedro Tlaltenango Y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

### 7.7.1. Fertilización en los suelos de San Adres Calpan, San Pedro Tlaltenango Y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

Con el propósito de examinar más a detalle las formas en que los participantes de esta investigación utilizan el componente de fertilización, se realizó un diagnóstico de los tipos de suelos con los cuales cuenta el área de estudio (Figura 8), para ello se utilizaron diferentes datos vectoriales que explica los tipos de suelos con los que cuenta estos municipios (Cuadro 23).

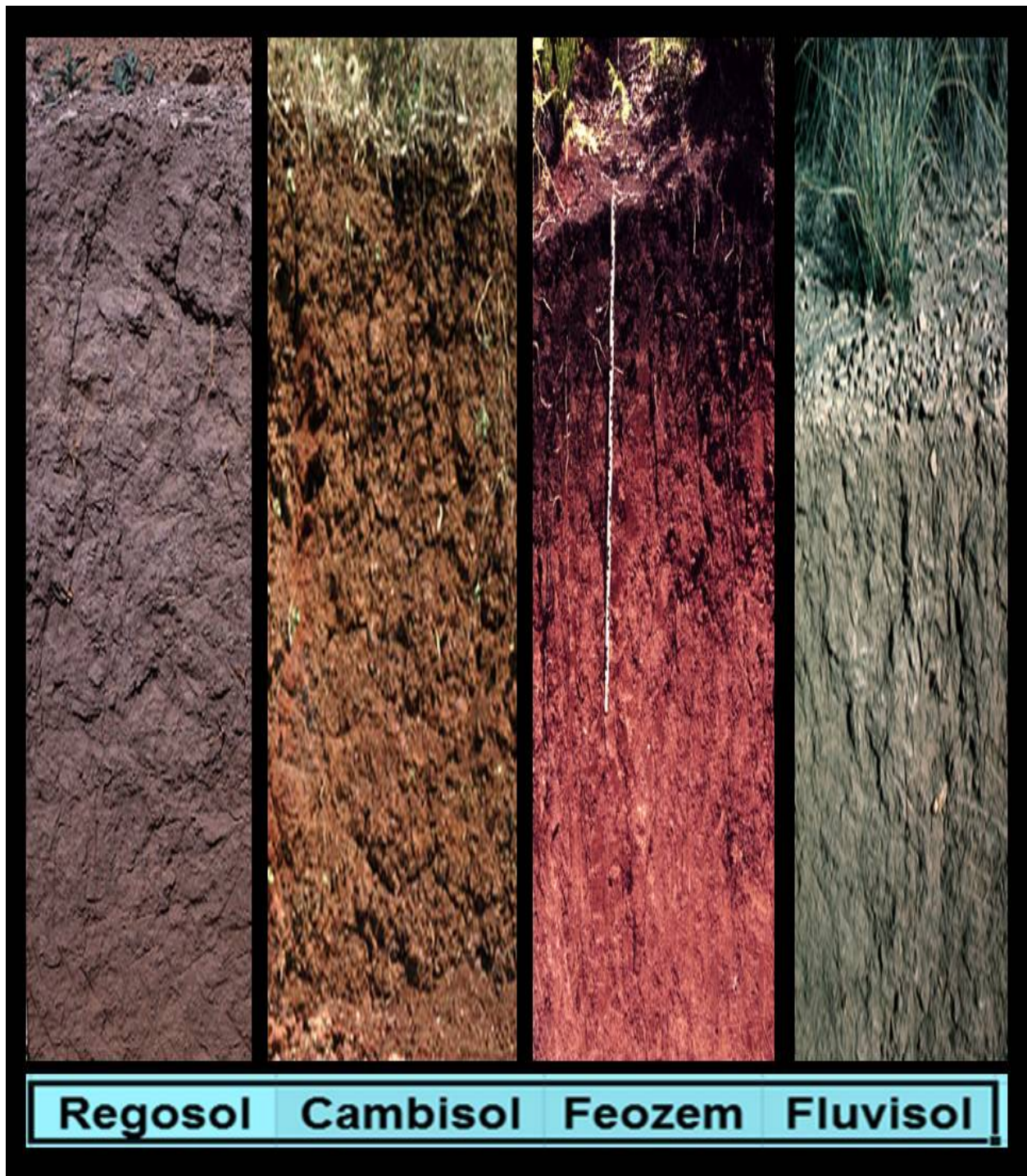
La información con la que cuenta la región es variada y hay diferentes tipos de datos vectoriales, entre los más utilizados están los propuestos por SEMARNAT, CONABIO (Figura 9), INEGI (Figura 10), e INIFAP (Figura 11). Para fines de este trabajo y de la realización de los mapas, se utilizaron los datos vectoriales propuestos por el INIFAP, ya que actualmente esta cuenta con información detallada de la zona en cuanto a la variable “tipo de suelo“, esto también es corroborado en las plantillas del compendio de información geográfica municipal 2010 (INEGI).

### Tipos de suelos

En la siguiente figura se distingue 4 tipos de suelos que predominan en las tres localidades bajo estudio, estos son; Regosoles, cambisoles, Feozem y fluvisoles. En general y de acuerdo a los datos de rendimientos que se obtiene en la zona, estos suelos son altamente productivos. Los niveles de rendimientos de más de 10 t/ha con un manejo adecuado del suelos; preparación de suelos mediante el siega y amogote del maíz a fines de septiembre y un nivel de fertilizante cercanos a los 10 bultos por hectáreas y contando con una precipitación de más de 800 mm. Los productores conocen de este potencial y buscan estrategias que les permite aprovecharlo.

Aquellos que disponen de recursos económicos, tienen la posibilidad de hacerlo, sin embargo, una gran mayoría, necesitan de recursos ya sea públicos o privados para mejorar sus niveles de producción. Actualmente los productores estas sometidos a una presión por el avance del desarrollo industrial y de proyectos inmobiliarios que orillan a los productores dejen de utilizar estos suelos para la siembra de alimentos y se conviertan en zonas para la construcción de viviendas y naves de empresas trasnacionales ubicados alrededor del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Puebla; infraestructura ubicada sobre 300 ha de los mejores suelos que fueron expropiados a productores de San Pedro Tlaltenango para la construcción del Aeropuerto. En el cuadro 23 y en las figuras 9, 10 y 11, se observa a mayor detalle las características de estos suelos y su distribución en el área de estudio.





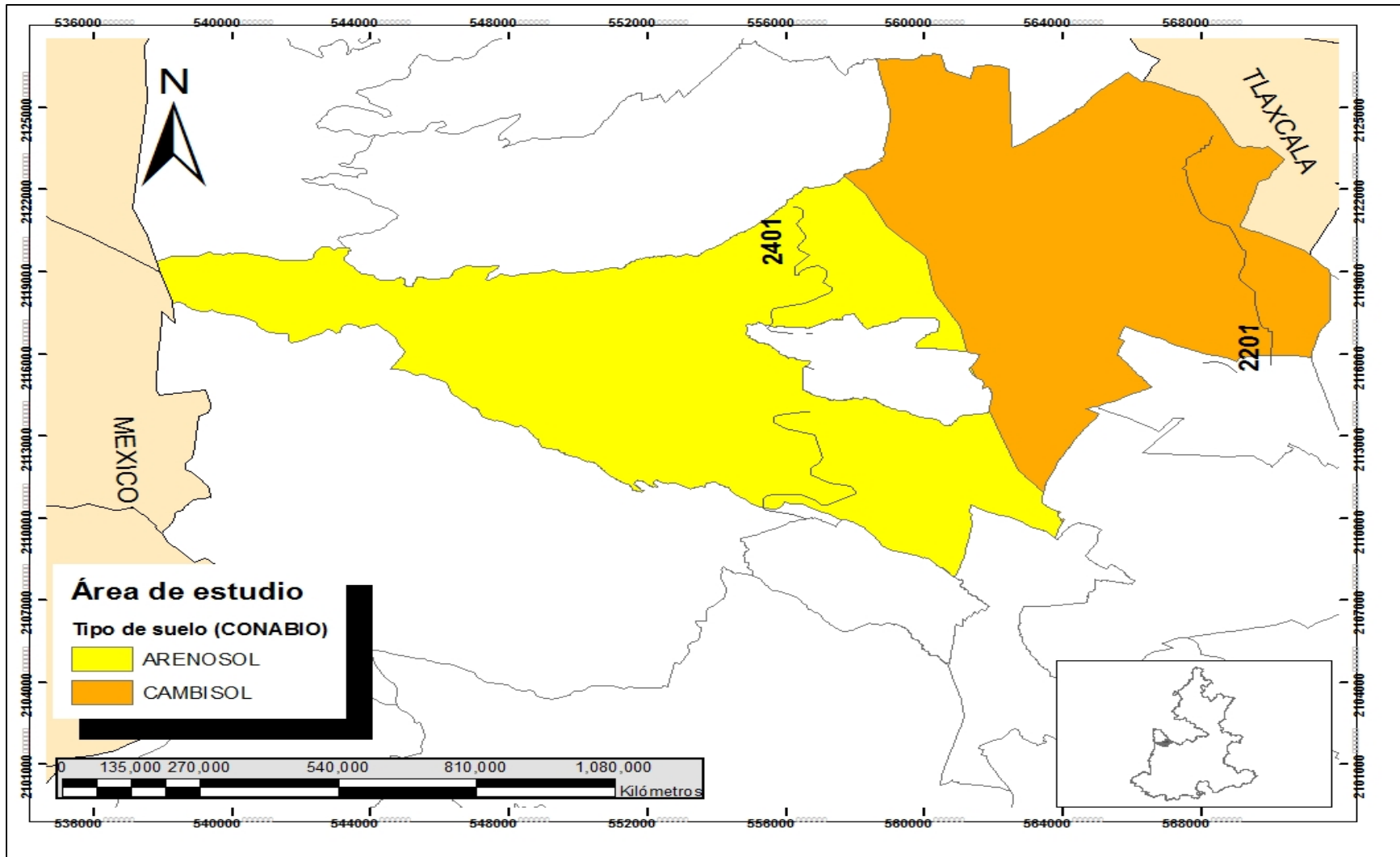
**Figura 8.** Tipos De Suelos en los municipios de Calpan, Huejotzingo, Tlaltenango, imágenes Fuente: Google.

**Cuadro 23.** Tipos de Suelo en los Municipios Calpan, Huejotzingo y Tlaltenango.

Tipo de suelo	Características	uso	Municipios
Regosol	Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.	Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque	Calpan
			Huejotzingo
			Tlaltenango
Cambisol	Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.	Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o piscícola.	Huejotzingo
Feozem	Debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico	Soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión	Huejotzingo
Fluvisol	Estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales, El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino., Se encuentran en áreas periódicamente inundadas,	Suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío.	Calpan
			Huejotzingo

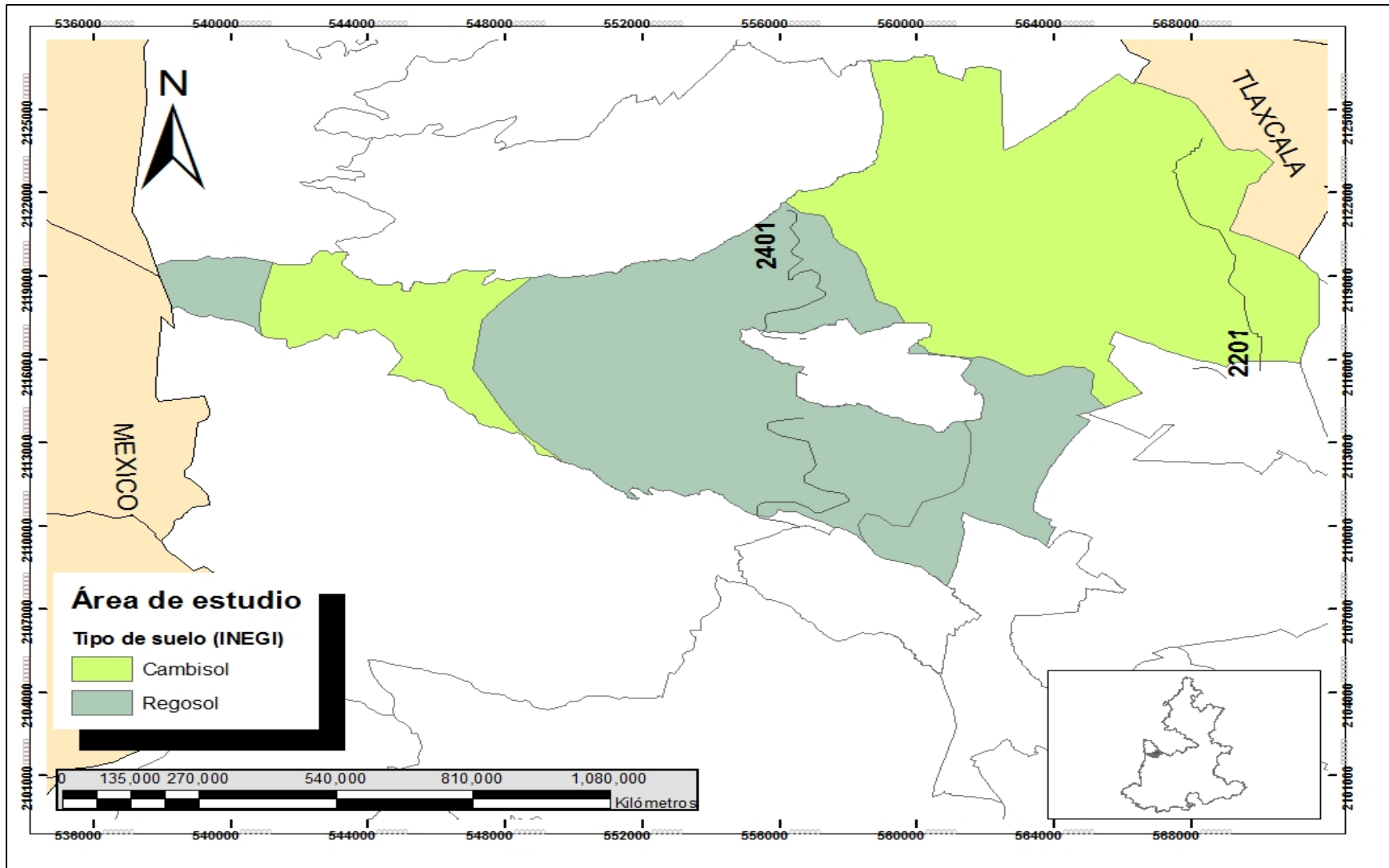
**Fuente:** Elaboración propia a partir de la guía para la descripción de suelos de la FAO del año 2009.





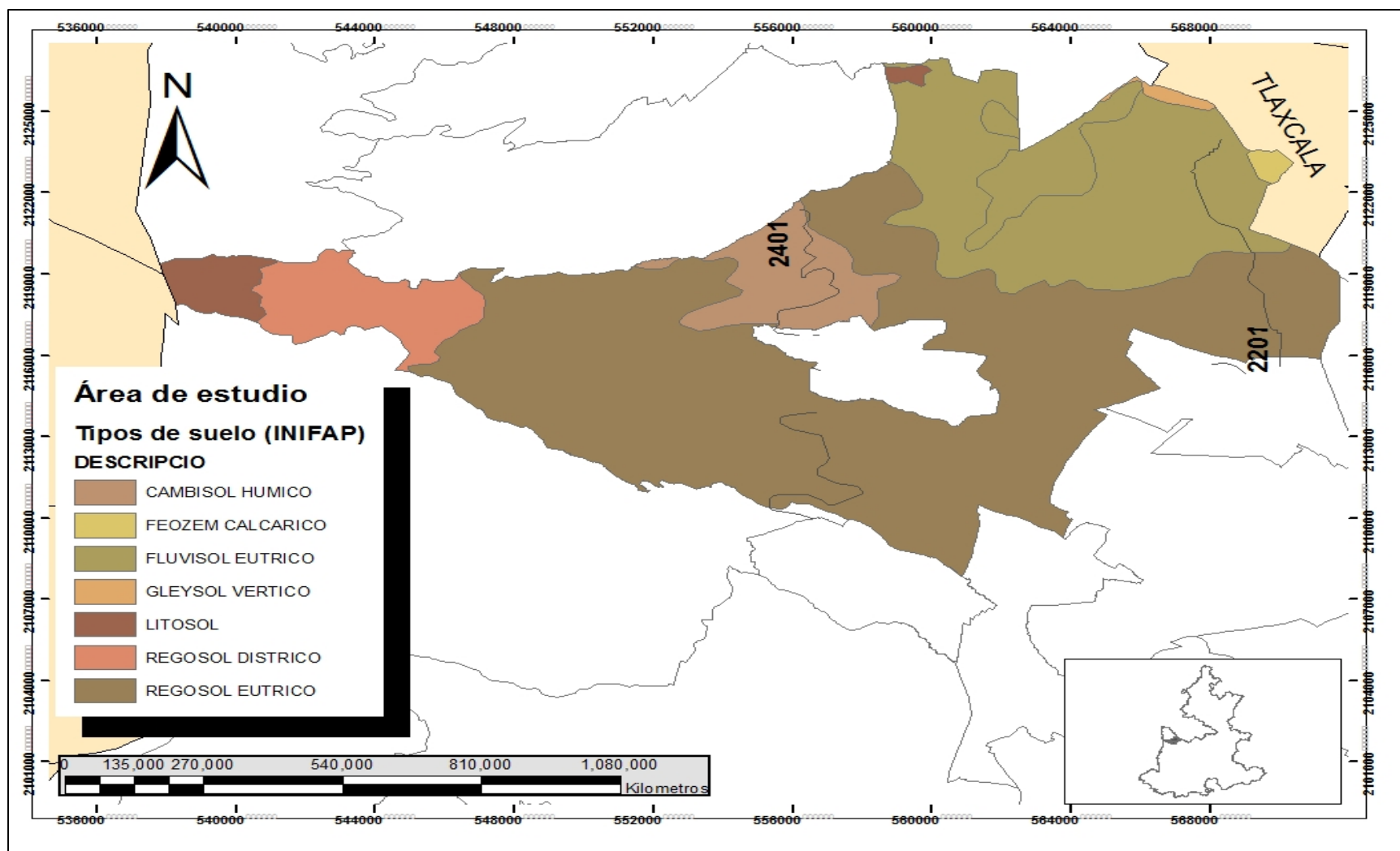
**Figura 9.** Tipo de suelo en la región CONABIO.

**Fuente:** Elaboración a partir de datos vectoriales, Áreas Geoestadísticas Municipales, 2012', Escala: 1:250000. (INEGI, 2012). Vegetación, uso suelo, otras, 1:1000000, agricultura, humedad, riego, temporal, pastizal (CONABIO, 1998), Curvas de nivel para la República Mexicana'. Escala 1:250000 (INEG, 2001).



**Figura 10.** Tipo de suelo en la región INEGI.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos vectoriales, Áreas Geoestadísticas Municipales, 2012', Escala: 1:250000, (INEGI, 2012). Marco Geoestadística 2013 Vegetación, Uso suelo, Otras, 1:1000000, Agricultura (INEGI, 1990), curvas de nivel para la República Mexicana'. Escala 1:250000 (INEG, 2001).



**Figura 11.** Tipo de suelo en la región INIFAP.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos vectoriales, Áreas Geoestadísticas Municipales, 2012', escala: 1:250000. Instituto Nacional de Estadística y (INEGI, 2012), Edafología, tipos, suelos, 1:1000000, Aspecto, físico, edafología, Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), (INIFAP, CONABIO, 2001), curvas de nivel para la República Mexicana'. Escala 1:250000 (INEG, 2001).

## **7.8. Primeras experiencias con fertilizantes en el área**

Durante el otoño de 1967 dentro de la zona que comprendía el Plan Puebla se originaron las primeras recomendaciones sobre fertilización y densidad de plantas por hectárea, estas en su mayoría se componían principalmente de nitrógeno y fosforo, siendo un gran avance en el tema de desarrollo en esa época.

Para poder determinar las dosis óptimas de Nitrógeno (N) y Fosforo (P) para las diferentes regiones, se utilizaron primeramente 16 experimentos ubicados dentro de la zonas de el Plan Puebla, estas dosis iniciales tomaron un rango entre los 128 y 130 kg de nitrógeno por ha. y para el caso de fosforo, se tomó un rango que iba desde los 37 a los 40 kg/ha aproximadamente. Además, para poder obtener los mayores resultados, los investigadores tomaron como marco de referencia dos variables importantes, la primera de ellas, el precio de los fertilizantes y la segunda, el valor de la producción, ya que debido a que era un cambio significativo dentro de los terrenos de los agricultores, se tenía que entrar con mucha prudencia, sobre todo por el costo y la poca información con la que se contaba en campo hasta ese momento, con respecto a la utilización de insumos que ayudaran a elevar la producción de maíz.

Una vez obtenida la primera aproximación de la dosis de fertilizantes para maíz en condiciones de temporal, el grupo que conformaba el área de divulgación agrícola, se dio la tarea de ubicar a los productores cooperantes para establecer en sitios estratégicos los primeros lotes de altos de rendimientos. Alrededor de estos lotes, se realizaron demostraciones de métodos de fertilización y de resultados para contrastar los efectos de la nueva recomendación en los niveles de producción de maíz. La aplicación precisa de los componentes tecnológicos de la recomendación impacto en la producción de maíz que antes de la operación del Plan, oscilaba entre 1300 kg/ha promedio regional y con el uso de los niveles de fertilización recomendada por el Plan se incrementó a 3,066 kg/ha. El programa de investigación intensifico la experimentación en terreno de los productores de tal manera que en 1976, ya se contaba con 56 recomendaciones para los agrosistemas identificados por el equipo del Plan Puebla (Cuadro 24).

**Cuadro 24.** Relación de las 56 recomendaciones disponibles en el Plan Puebla a partir de 1976 y vigentes hasta 1982.

Sistema de producción	Cultivo o asociación	Campesinos capital limitado			Campesinos suficientes recursos		
		Dosis (N)(P)(K)	Densidad de población		Dosis (N)(P)(K)	Densidad de población	
			Maíz	Frijol		Maíz	frijol
1.1 Suelos profundos del Popocatepetl	Maíz	90-20-00	40,000	--	140-40-00	50,000	--
1.1.1 Suelos profundos del Popocatepetl (2,100 - 2,350 msnm). Siembras antes del 15 de mayo	Maíz	90-20-00	40,000	--	140-40-00	50,000	--
	Maíz - frijol	90-00-00	30,000	45,000	150-40-00	40,000	60,000
1.1.2. Suelos profundos del Popocatepetl (2,100 - 2,350 msnm). Siembras del 16 de mayo al 15 de junio.	Maíz	60-20-20	30,000	----	100-40-40	40,000	--
	Maíz - frijol	90-30-00	30,000	45,000	150-40-00	40	60
1.2. Siembras antes 21 de abril al 30 de junio. Suelos profundos del Popocatepetl	Frijol mata	60-60-00	--	120,000	--	--	----
	Maíz	90-40-00	40,000				----
2.1.1. Suelos pomáceos del Popocatepetl (2,100 - 2,350 msnm). Siembras antes del 15 de mayo.	Maíz	90-30-00	40,000	--	140-60-00	50,000	----
	Maíz - frijol	90-30-00	30,000	45,000	150-60-00	40,000	60,000
2.1.2. Suelos pomáceos del Popocatepetl (2,100 - 2,350 msnm). Siembras del 16 de mayo al 15 de junio.	Maíz	60-20-20	30,000	----	100-40-40	40,000	----
	Maíz - frijol	90-40-00	30,000	45,000	150-60-00	40,000	60,000
3.0. Suelos de la Malinche (parte baja, Siembras antes del 30 de abril.	Maíz	80-20-00	40,000	----	120-40-00	50,000	----
	Maíz - frijol	90-30-00	30,000	45,000	150-60-00	40,000	60,000
3.1. Suelos de la Malinche (parte alta). Siembras antes del 31 de marzo.	Maíz	90-20-00	50,000	--	130-40-00	60,000	----
	Frijol mata	60-40-00	-----	120,000	----	-----	----
4.0. Suelos pesados de la zona v. Siembras al inicio del periodo de lluvias.	Maíz	80-00-00	40,000		----	100-20-00	50,000
5.1.1. Suelos con horizonte b compactado. Siembras de marzo y abril.	Maíz	80-30-00	40,000	-----	140-60-00	50,000	
5.1.2. Suelos con horizonte b compactado. Siembras del mes de mayo.	Maíz	80-30-00	40,000	-----	110-50-00	50,000	-----
	Maíz - frijol	80-30-00	30,000	45,000	120-60-00	40,000	60,000
5.1.3. Suelos con horizonte b compactado. Siembras del mes de junio	Maíz	60-20-20	30,000		80-40-30	40,000	-----
	Frijol Mata	60-60-00	---	120,000	-----	-----	-----
6.1.1, Suelos sódicos. Siembras de marzo y abril	Maíz	80-30-00	40,000	-----	110-50-00	50,000	-----
6.1.2. Suelos sódicos. Siembras del mes de mayo	Maíz	60-20-20	30,000	-----	80-40-40	40,000	-----
6.1. Suelos sódicos. Siembras del mes de julio	Maíz	40-20-00	30,000		60-20-20	30,000	
7.1 Siembras inmediatamente después de incorporar alfalfa	Maíz	00-00-00	60,000	-----	00-00-00	60,000	
7.2 siembras sucias	Maíz	100-30-00	50,000		150-60-00	60,000	

Fuente: Díaz *et al.* (1999).

En comunicación personal con productores que participaron desde los inicios del Plan Puebla señala que en las tres localidades se utilizaba el fertilizante químico pero a una dosis muy baja (10-8-4) y el método de fertilización consistía en hacer la aplicación alrededor de la planta de maíz. Actualmente son muy pocos los productores de maíz que no fertilizan sus siembras, aunque la dosis este por debajo de la recomendada. En estas localidades sobre todo en San Pedro Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, los productores, en algunos casos sustituyen el fertilizante químico por el orgánico de ganado bovino. En los cuadros 25, 26, 27, se muestran los datos en el uso del fertilizante químico en el ámbito nacional y local con información de fuentes gubernamentales (SIAP, 2013).

**Cuadro 25.** Superficie sembrada y fertilizada (Químico) por entidad federativa y cultivo, según modalidad hídrica Año agrícola 2011-2013 (Hectáreas).

Entidad Federativa	Total	Superficie sembrada con fertilizantes químicos			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Estados Unidos Mexicanos	14,684,583	5,300,867	100	9,383,716	100
Maíz Grano	5,435,122	1,277,010	24.1	4,158,111	44.3
Puebla	673,129	150,203	100	522,926	100
Maíz Grano	380,662	39,811	26.5	340,852	65.2

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 26.** Superficie sembrada por entidad federativa y municipio, según uso de fertilizantes químicos. Año agrícola 2011-2013 (Hectáreas).

Entidad federativa y municipio	Total	Superficie sembrada			
		Fertilizada con químicos		No fertilizada con químicos	
		Absolutos	Relativos (%)	Absolutos	Relativos (%)
Calpan	3,375	3,323	0.5	52	0
Huejotzingo	5,917	5,787	0.9	130	0
Tlaltenango	2,573	2,555	0.4	18	0
Puebla	965,985	673,129	100	292,856	100
Estados Unidos Mexicanos	22,113,663	14,684,583	NA	7,429,080	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011, 2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 27.** Superficie sembrada fertilizada con químicos por entidad y municipio, según modalidad hídrica. Año agrícola 2011-2013.

Entidad Federativa Y Municipio	Total	Superficie Sembrada Fertilizada Con Químicos			
		Riego		Temporal	
		Absolutos	Relativos	Absolutos	Relativos
Calpan	3,323	550	0.4	2,773	0.5
Huejotzingo	5,787	1,283	0.9	4,503	0.9
Tlaltenango	2,555	479	0.3	2,077	0.4
Puebla	673,129	150,203	100	522,926	100
Estados Unidos Mexicanos	14,684,583	5,300,867	NA	9,383,716	NA

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011,2012, 2013 (SIAP, 2013).

En los cuadros 28, 29, 30, se explica el comportamiento de una serie de variables relacionados con la fertilización química en los municipios bajo estudio.

**Cuadro 28.** Uso de tecnología con respecto a la variable fertilización en campo, dentro del municipio de Calpan en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Calpan	3170	3170	3170	3170	3170
Sup. Con fertilización química bajo condiciones de temporal municipio Calpan	2,773	2712	2,712	2712	2,712
Sup. Sembrada Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio Calpan.	515	845	2172	2176	1427
Porcentaje de parcelas fertilizadas en el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal (%)	18.57	31.16	80.09	80.24	52.62
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	515	745	2,172.00	2,176.00	1402
Producción (t)	2,479.73	645	4,344.00	5,657.60	3,281.58
Rendimiento (t/ha)	4.82	0.87	2	2.6	2.57

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011,2012, 2013 (SIAP, 2013).

**Cuadro 29.** Uso de tecnología con respecto a la variable fertilización en campo, dentro del municipio de Huejotzingo en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable /Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Huejotzingo	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00	5464.00
Sup. Con fertilización química bajo condiciones de temporal municipio Huejotzingo	4503.00	4503.00	4503.00	4503.00	4503.00
Sup. Sembrada Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio. Huejotzingo	3723.00	3723.00	3723.00	3730.00	3724.75
Porcentaje de parcelas fertilizadas en el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal (%)	82.68	82.68	82.68	82.83	82.72
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	3723.00	2087.00	3723.00	3500.00	3258.25
Producción (t)	12747.55	2087.00	7446.00	11900.00	8545.14
Rendimiento (t/ha)	3.42	1.00	2.00	3.40	2.46

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011,2012, 2013 (SIAP, 2013).

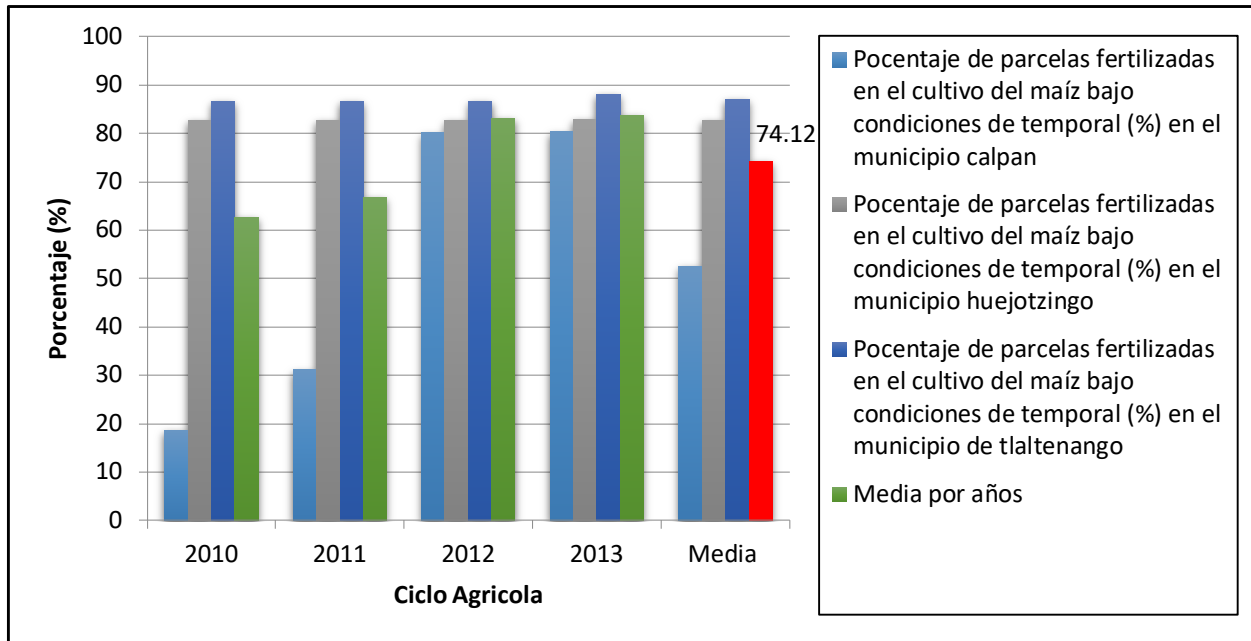
**Cuadro 30.** Uso de tecnología con respecto a la variable fertilización en campo, dentro del municipio de Tlaltenango en los ciclos agrícolas 2011-2013.

Variable/Año	2010	2011	2012	2013	Media
Total de la superficie agrícola del municipio de Tlaltenango	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00	2521.00
Sup. Con fertilización química bajo condiciones de temporal municipio Tlaltenango	2,077	2,077	2,077	2,077	2,077
Sup. Sembrada Cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el municipio.	1800	1800	1800	1830	1807.5
Porcentaje de parcelas fertilizadas en el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal (%)	86.66	86.66	86.66	88.11	87.02
Cultivo	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano	Maíz Grano
Tipo /Variedad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Sup. Cosechada (ha)	1800	1800	1800	1830	1807.5
Producción (t)	12,747.55	2,087.00	7,446.00	11,900.00	451.88
Rendimiento (t/ha)	2.68	2.42	2	2.6	2.43

**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito "Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo" del año 2011,2012, 2013 (SIAP, 2013).



Los datos presentados anteriormente, indican que 74.12% de los predios de los productores en los tres municipios, fertilizan con algún tipo de producto químico, esto con respecto a la figura 12 y respecto a los cuadros anteriores, que son una referencia más particular de variables utilizadas por el SIAP durante el año 2011 y 2013.



**Figura 12.** Representación de los datos, uso de tecnología con respecto a la variable semilla mejorada dentro de los 3 municipios durante los 4 ciclos agrícolas.

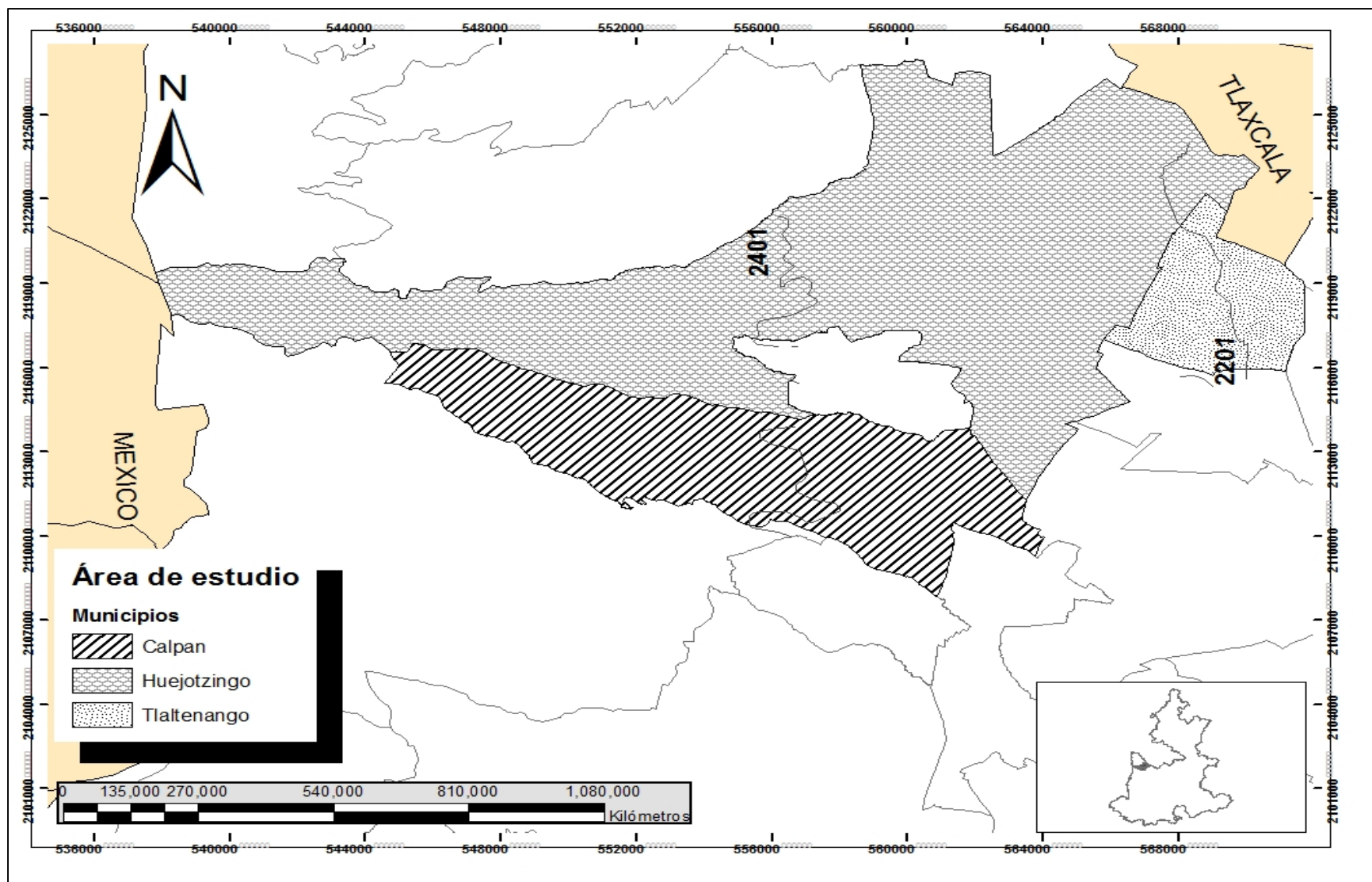
**Fuente:** Elaboración propia a partir del escrito “Matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo” del año 2011,2012, 2013 (SIAP, 2013).

## VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

### 8.1. Características del área de estudio:

El área de influencia del estudio se ubica dentro de la Microrregión de Atención Prioritaria (MAP) Huejotzingo, en los municipios de San Pedro Tlaltenango, San Miguel Huejotzingo y San Andrés Calpan (Figura 13). Estos tres municipios se encuentran localizados en el noroeste del estado de Puebla, cubren una extensión territorial de 278.9 km<sup>2</sup>, donde se ubican alrededor de 60 centros de población (comunidades) entre los paralelos 19°03' a 19°16' de latitud norte y de los meridianos 98°19' a 98°38' de longitud oeste, y con elevaciones de las cabeceras municipales que fluctúan entre 2,180 a 5,100 msnm, marco geodésico del INEGI (INEGI, 2010).

La MAP en cuestión, cuenta con una extensión total de 518.75 kilómetros cuadrados, el área de estudio abarca una superficie de 299.63 kilómetros cuadrados, que representa el 57.76% de la superficie total de la MAP Huejotzingo (COLPOS, 2015). En esta zona, los productores practican una agricultura basada principalmente en condiciones de temporal. Destaca como cultivo principal el maíz, cuya siembra se realiza bajo el régimen de temporal en donde se identifican los siguientes sistemas de producción: maíz solo de temporal, maíz asociado con frijol y/o calabaza de temporal y en algunas veces se logra ver maíz con algún tipo de riego (SEMARNAT, 2015). Esta agricultura de temporal en particular la de maíz de grano equivale al 0.04% del porcentaje de aportación al PIB dentro de estos municipios (INEGI, 2007).



**Figura 13.** Área de estudio.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados en campo y vectoriales, áreas Geoestadísticas Municipales, 2012', escala: 1:250000, (INEGI, 2012). Marco Geoestadística 2013, Curvas de nivel para la República Mexicana'. Escala 1:250000 (INEG, 2001).

## 8.2. Descripción de la metodología general de la investigación

- a) En las primeras etapas de la elaboración del diseño de investigación, se realizaron recorridos de campo por los tres municipios, con el fin de precisar el problema de investigación.
- b) Revisión de bibliografía para ubicar el problema en el contexto social y técnico de la producción de maíz por un lado y por el otro para decidir sobre el enfoque teórico que explicaría mejor el problema.
- c) Con base en los dos pasos anteriores, se elaboró el diseño definitivo de la investigación, que incluyó la problemática general en la que se ubica el problema específico de investigación; planteamiento del problema, objetivos; planteamiento teórico, hipótesis de la investigación y metodología donde se determinó las técnicas a seguir para recabar la información en campo.

### 8.2.1. Herramientas cualitativas:

#### La selección de los productores

La selección de los productores se realizó de acuerdo a un muestreo no probabilístico-dirigido selectivo (Rojas, 1991), su utilización se justifica por la comodidad y la economía, se utiliza cuando se requiere tener casos que puedan ser "representativos " de la población estudiada. La selección se hace de acuerdo con el esquema de trabajo del investigador. Por ejemplo, si tiene interés en aplicar entrevistas estructuradas a informantes clave.

Algunos productores cuentan con más de una parcela, particularmente los productores del municipio de Tlaltenango, en la cual se le da un tratamiento distinto, el ejemplo más notorio sería la semilla y la fertilización que se utilizan en su terreno, es por ello que estos productores contarán como un productor nuevo, para evitar problemas más adelante en

la formación del clúster ellos se diferenciaran por un asterisco (\*), cabe mencionar que los productores de Tlaltenango son 15, de los cuales 9 cuentan con un segundo terreno, siendo al final 24 productores, Santa Ana Xalmimilulco cuenta con 10 productores, por ultimo Calpan cuenta con 10 productores, haciendo un total 44 productores dentro de este estudio.

### 8.2.2. Herramientas cuantitativas:

Encuesta:

Se aplicó un cuestionario cerrado con alto grado de especificidad a cada uno de los productores participantes, el cual consta con un total de 80 preguntas, los cuales tienen 7 ejes: 1) datos socio demográficos, 2) tecnología, 3) semilla, 4) fertilización, 5) asistencia técnica, 6) financiamiento y 7) organización.

Los cuestionarios se formularon con preguntas abiertas (datos sociodemográficos) y cerradas con alta especificidad en los siguientes: tecnología, semilla, fertilización, asistencia técnica, financiamiento y organización, es por ello que las variables que respectan a estos ejes solo tenían 2 maneras de contestarse, si =1 y no=0 , esto con el fin de tener una manera más útil y coherente del vaciado de los datos

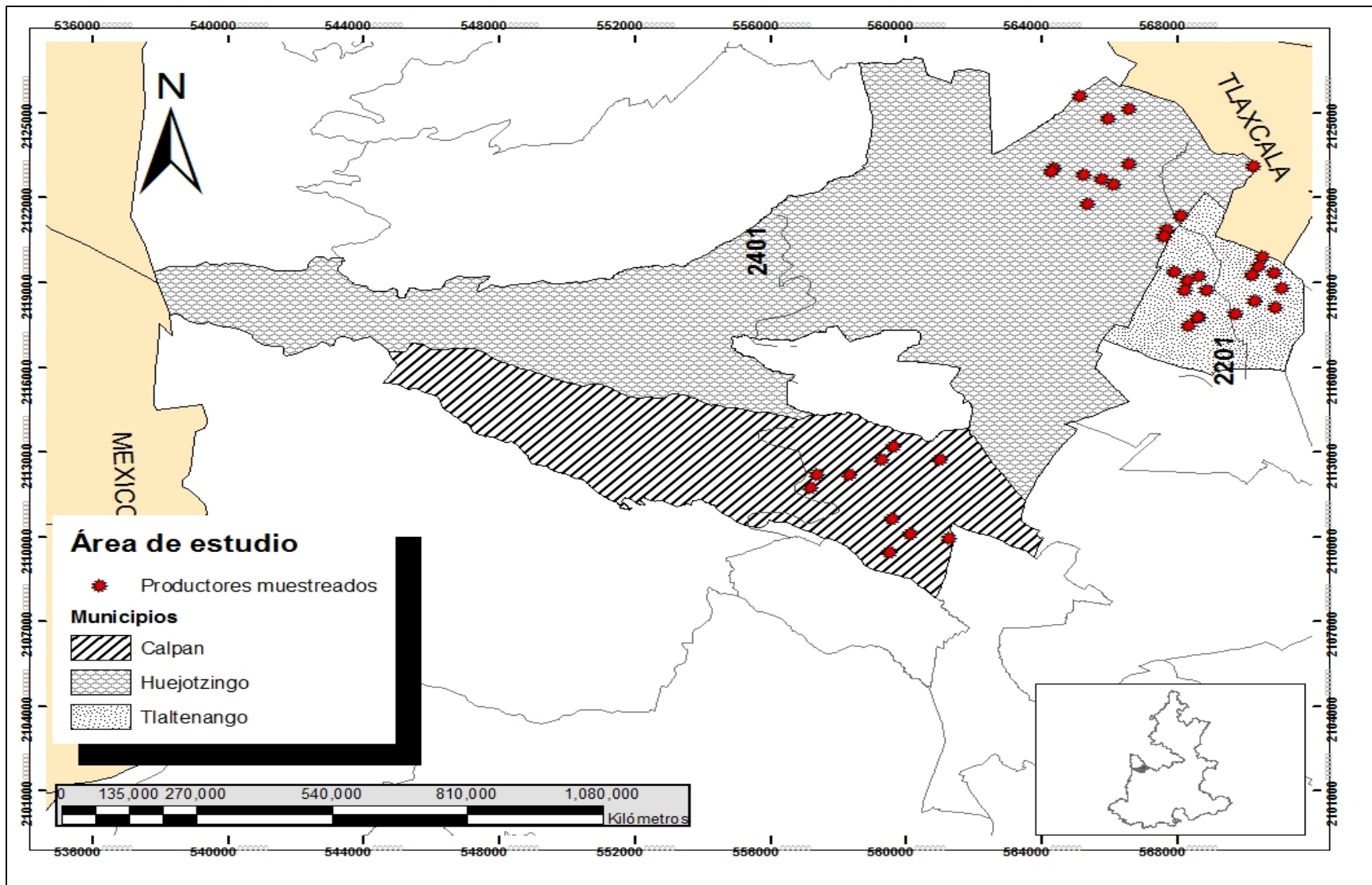
El muestreo dentro de las parcelas de los 44(\*) productores se realizó de acuerdo a la metodología descrita por Díaz y Valtierra en 1990, la cual consistía en realizar un muestreo en 5 sitios, de 10 metros cada uno de forma escalonada en el terreno, tomando datos como: número de plantas, numero de mazorcar y peso del número total de mazorcas sin brácteas en la báscula y la realización del ajuste de humedad para calcular el rendimiento por hectárea; para este apartado se utilizó una libreta de campo, con el fin de tener la información de cada parcela muestreada de los productores participantes, además se Georeferenciaron las parcelas donde se realizaban los muestreos (Figura 14), cabe aclarar que el muestreo se realizaron en los ciclos de 2012, 2013 y 2014 en los municipios de San Pedro Tlaltenango, Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo; para el

municipio de San Andrés Calpan fue diferente ya que solo se realizó un muestreo en el ciclo 2014 (testigo), para la obtención de los rendimientos de los ciclos 2013, 2012, 2011 en el municipio de Calpan se utilizó la información de los productores.

En San Pedro Tlaltenango y en el marco del proyecto de producción de maíz con tecnología de alta productividad, se muestrearon los sitios de 10 productores que formaron el grupo de productores del proyecto piloto. Este trabajo se condujo por la Dra. Juana Cervantes que desempeño actividades en el área de evaluación del Plan Puebla Unidad Regional Puebla que utilizo la metodología descrita en los párrafos anteriores; la información de la estimación de cosecha generada en campo, se utilizó para mejorar el proceso de decisiones de las autoridades locales para involucrarlos en el proyecto en los años subsecuentes.

En Santa Ana Xalmimulco se replicó esta experiencia con la siembra del híbrido de maíz HS-2 con un grupo de productores de maíz que, a la luz de los resultados obtenidos en el San Pedro Tlaltenango, el grupo se constituyó como una asociación bajo la forma jurídica de una Sociedad de Producción Rural.

Nuevamente y con la finalidad de conocer el impacto de la semilla y otros componentes tecnológicos en la producción de maíz, académicos del Colegio de Postgraduados se dieron a la tarea de muestrear las parcelas sembradas de maíz con el propósito de estimar los rendimientos obtenidos tanto de grano como de forraje. Ante la falta de recursos humanos por parte del Colegio de Postgraduados, se pidió la participación de los productores tanto los dueños de los predios como algunos integrantes del grupo para apoyar en el trabajo de campo y de esta manera involucrarlos en el proceso para que conocieran la metodología y los niveles de rendimientos obtenidos. En todos los ciclos agrícolas en que se operó el programa de producción de maíz, la tónica consistió en buscar el apoyo de los productores para realizar la estimación de rendimiento de maíz.



**Figura 14.** Parcelas muestreadas dentro del área de estudio.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos tomados en campo y vectoriales, 'Áreas Geoestadísticas Municipales, 2012', escala: 1:250000, (INEGI, 2012). Marco Geoestadística 2013, Curvas de nivel para la República Mexicana'. Escala 1:250000 (INEG, 2001).

### **8.3. Análisis de la información recabada**

Los cuestionarios abastecieron una base de datos dentro del programa Excel, la cual posteriormente se utilizó para realizar un clúster jerárquico de los 44(\*) productores, esto se procesó mediante el software JMP v.10 (Sall *et al.*, 2012). Esta información se utilizó para generar un agrupamiento para la realización de un análisis multivariado, esto con el objetivo de obtener información importante para explicar los resultados y para contrastar las hipótesis, en este sentido, la misma información sirvió para generar mapas geográficos utilizando el programa arcGIS-ARCMAP 10.3.

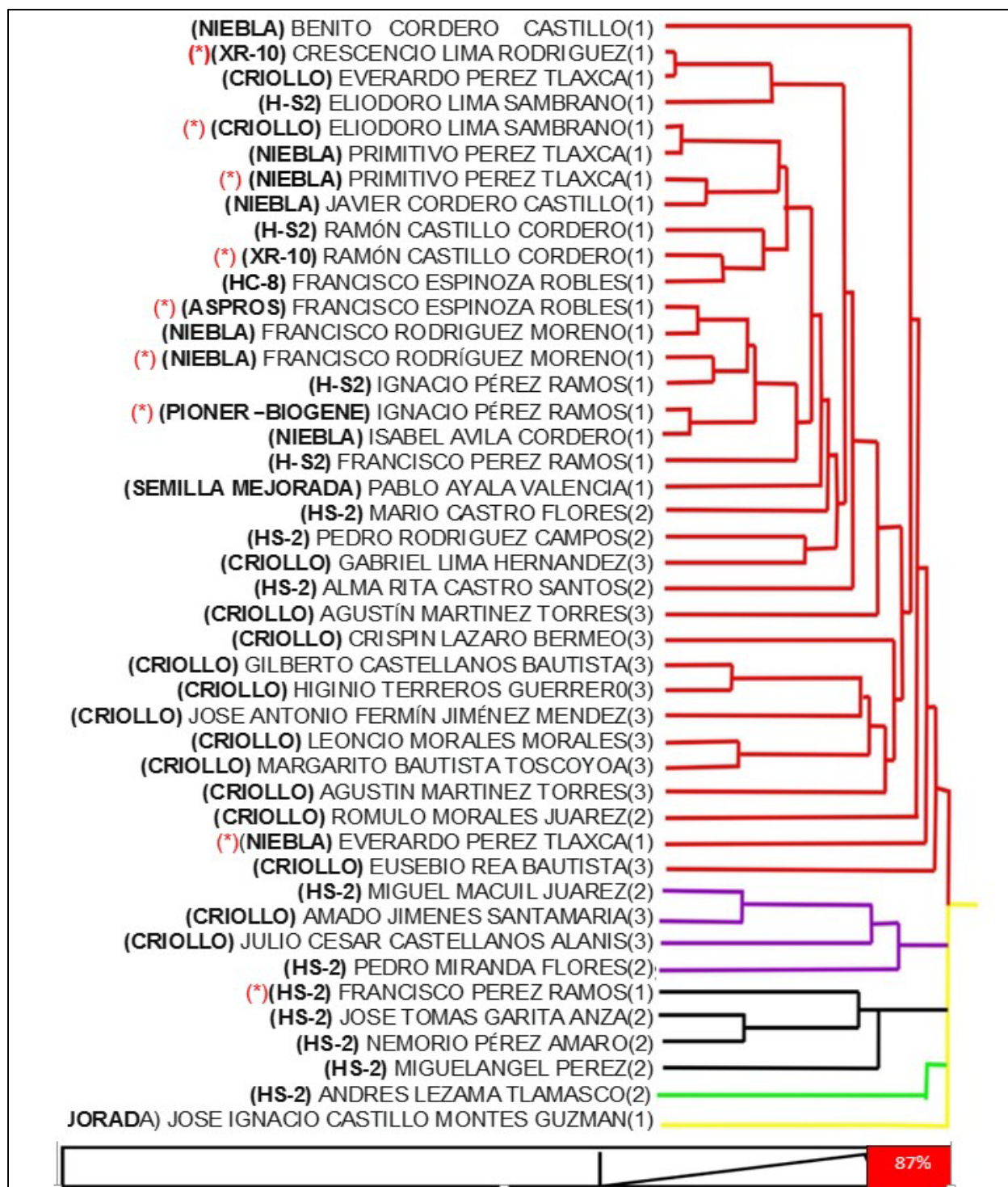


## **IX.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este apartado se presentan los resultados de las distintas variables consideradas en el estudio y sus respectivos indicadores (clúster, tecnología de producción, mecanización, semilla, asistencia técnica, asociatividad campesina, tenencia de la tierra, datos personales entre otras), esto con el propósito de explicar la estrategia utilizada por los diferentes grupos de productores para la producción de maíz bajo condiciones de temporal,

### **Clúster:**

A través de los datos obtenidos en campo y el cuestionario que se aplicó a cada productor, se identificaron comportamientos y características homogéneas, las cuales fueron expresado en un clúster de agrupamiento, a su vez estos clústers de carácter multivalente permitieron identificar las variables de estudio en una categoría que permite realizar comparaciones entre clúster siendo esto muy relevante ya que el multivariado agrupa a 5 clústers, los cuales desde el punto de vista de este estudio, tomaremos como estrategias de producción, estas estrategias están compuestas con una similitud del 87% de sus características (Figura 15).



**Figura 15.** Clúster de los grupos de productores.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos, campo dentro de las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango Y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo (\*) verificar el apartado de la metodología (herramientas cualitativas), Numero (1) Tlaltenango, (2) Santa Ana Xalmimilulco, (3) Calpan.

## Estrategias formadas.

La estrategia número 1, se constituye por 34 individuos, donde 22 productores pertenecen al municipio de Tlaltenango, 4 productores de Huejotzingo (Santa Ana Xalmimilulco) y 8 productores del municipio de Calpan; la estrategia 2, se conforma por tres productores, dos del municipio de Calpan y uno del municipio de Huejotzingo (Santa Ana Xalmimilulco); estrategia 3, se conforma por cuatro productores uno del municipio de Tlaltenango y tres del municipio de Huejotzingo (Santa Ana Xalmimilulco); la estrategia 4, está compuesto por un solo productor del municipio de Huejotzingo (Santa Ana Xalmimilulco), al igual que el grupo anterior; la estrategia 5, también está compuesto por un solo productor del municipio de Tlaltenango (Cuadro 31).

**Cuadro 31.** Grupos conformados por el clúster.

Grupo de acuerdo al clúster	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	Estrategia 4	Estrategia 5	Total
Calpan	8	2	0	0	0	10
Huejotzingo	4	1	3	1	0	10
Tlaltenango	22	0	1	0	1	24
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>44</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2016.

Para dar respuesta de manera más puntual y concreta a la hipótesis general y a las hipótesis específicas se diseñó el Cuadro 32, el cual tiene como objetivo agrupar a las variables e indicadores de este estudio, este cuadro tienen una formación de matriz o cuadro de doble entrada debido a que las variables e indicadores de registro, permiten organizarse y sistematizar la información a partir de columnas horizontales y verticales que concentran y relacionan la información que se ha obtenido en este estudio.

**Cuadro 32.-Caracterización de las estrategias de acuerdo al agrupamiento.**

VARIABLE CONCEPTO	AUTORES	INDICADORES	ESTRATEGIA 1	ESTRATEGIA 2	ESTRATEGIA 3	ESTRATEGIA 4	ESTRATEGIA 5	MEDIA
ESTRATEGIA	CÁCERES (1995), RIVERA (1988)	componente campesino de reproducción social y permanencia	Los campesinos pueden optar por alternativas dentro de su contexto de producción, estas alternativas sociales y económicas no existen al azar, sino que pueden identificarse ciertas concordancias al modelo					Cambio tecnológico
		Edad	60	49	45	40	47	48.2
ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS	CUESTIONARIO	Escolaridad (algún tipo de educación)	29 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	85.8 (%)
		Gastos familiares (casa, educación, vivienda, salud)	\$ 2,155.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 3,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,231.00
		Sexo (Hombres)	97	100	100	100	100	99.4
RENDIMIENTO (2011-2014)	CAMPO	T/ha	7,641	6,668	9,370	10,425	7,773	8,375
MANEJO	CÁCERES (1995), HERNÁNDEZ (1991), RIVERA (1988), SEBATO (1968)	Fechas de siembra	Marzo-Abril	Abril	Abril	Abril	Abril	Abril
		Número de labores	2-3	2	2	3	2	2
		Prácticas culturales	Viga, Cultivadora, Cajón, Deshierbe	Cultivadora, Deshierbe	Cultivadora, Cajón, Deshierbe	Cultivadora, Cajón, Deshierbe	Viga, Cultivadora, Cajón, Deshierbe	Cultivadora, Cajón, Deshierbe
TECNOLOGÍA	CÁCERES (1995), HERNÁNDEZ (1991), RIVERA (1988), SEBATO (1968) TOLEDO (1991)	Mecanización (Motorizada)	82 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	96.4 (%)
		implementos/para la producción	10-16/Renta	Renta	Renta	Renta	10-16/Renta	Renta
SEMILLA	SAGARPA (2015) ESPINOSA, SIERRA Y GÓMEZ (2003)	Semilla mejorada	85 (%) Blanco	100 (%) Blanco	100 (%) Blanco	100 (%) Blanco	100 (%) Blanco	97 (%) Blanco
		Sistema de cultivos	(90%) CULTIVO UNICO DE MAIZ EN HILERAS EN CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL Y TEMPORAL					
ASISTENCIA TÉCNICA	REGALADO <i>et al.</i> (1996). TURRANT <i>et al.</i> (1999)	Asistencia técnica por parte del estado	No existe o hay nula participación	No existe o hay nula participación	No existe o hay nula participación	No existe o hay nula participación	No existe o hay nula participación	No existe o hay nula participación

**Continuación del cuadro 32.**

Variable Concepto	AUTORES	INDICADORES	ESTRATEGIA 1	ESTRATEGIA 2	ESTRATEGIA 3	ESTRATEGIA 4	ESTRATEGIA 5	MEDIA
INSUMOS (FERTILIZACIÓN)	SAGARPA (2015), REGALADO <i>et al.</i> (1996). TURRENT <i>et al.</i> (1999), FAO (2009)	Utilización de fertilizante (Químico)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)
		Etapa de fertilización	100 (%) 1er labor /siembra	100 (%) 1er y 2da labor	100 (%) 1er labor	100 (%) 1er labor	100 (%) 1er y 2da labor	100 (%) 1er y 2da labor
		Forma de aplicación	76 (%) Mata	100 (%) voleo	100 (%) Mata	100 (%) Mata	100 (%) Mata	95.4 (%)
		Tipo de suelo	Regosol-Cambisol Feozem-Fluvisol	Cambisol-Fluvisol	Cambisol-Fluvisol	Fluvisol	Cambisol-Fluvisol	Cambisol-Fluvisol
ASOCIACIÓN CAMPESINA	NIÑO (1996), CASTAÑOS (1987)	Financiamiento recursos propios	62 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	100 (%)	92.4(%)
FINANCIAMIENTO	REGALADO <i>et al.</i> (1996). DIAZ <i>et al.</i> (1999)	Asociación entre grupos	59 (%)	100 (%)	50 (%)	100 (%)	100 (%)	81.8(%)

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo dentro de las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango Y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

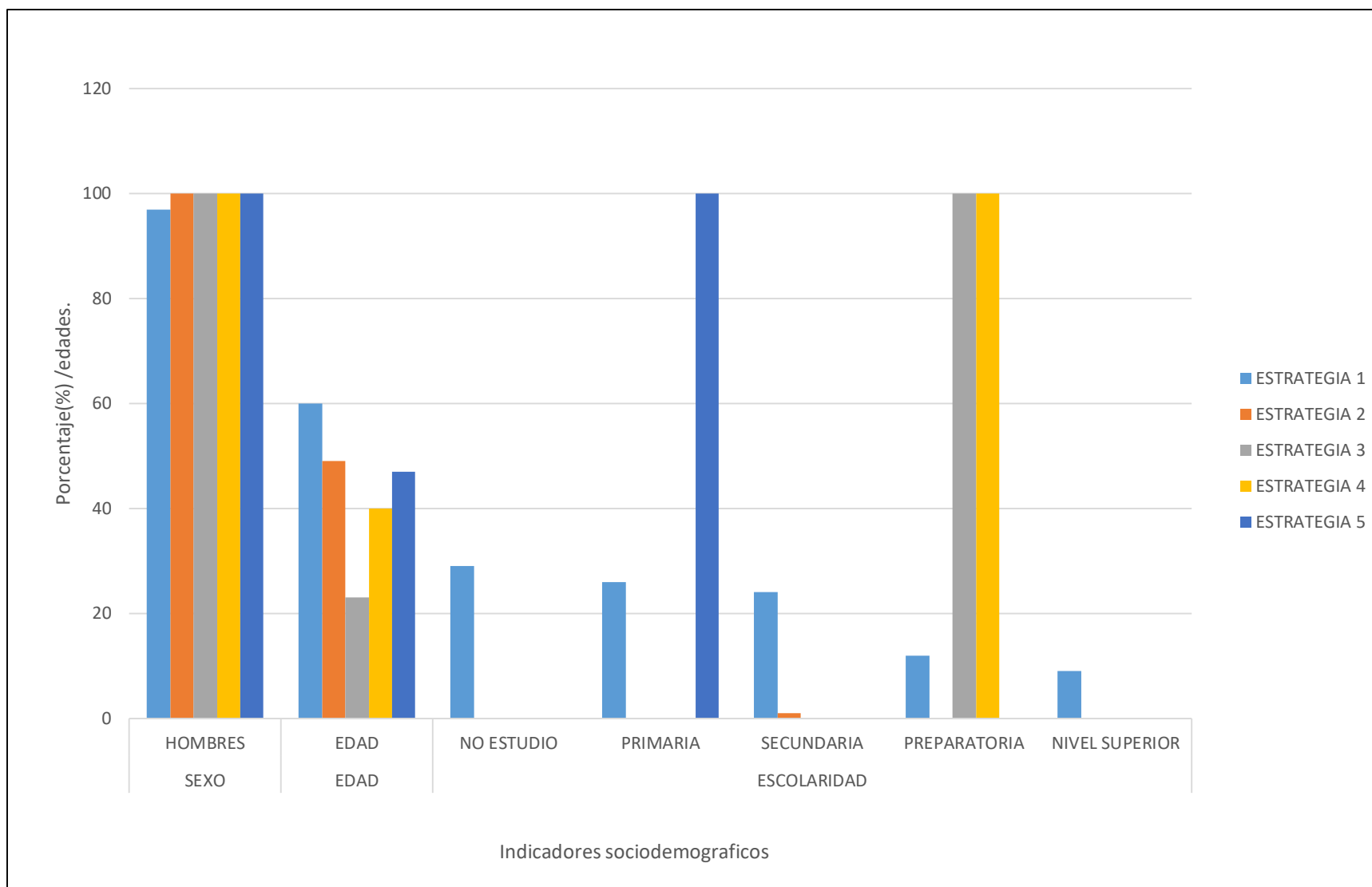
## 9.1. Datos socio demográficos del clúster

En el cuadro anterior se identifica que el 100% de los productores entrevistados son del sexo masculino, es decir, no se observa la presencia de mujeres en el proceso de toma de decisiones relacionado con las actividades de la producción de maíz. Esto no significa que las mujeres no contribuyan con las actividades del campo. El papel de la mujer en todos los clúster consiste en; organizar y preparar los alimentos de los jornaleros contratados durante el periodo de corte y amogote y una participación muy importante en la limpieza del frijol para su venta en el mercado local y regional y en el cuidado de los animales.

En cuanto a la edad promedio de los productores, se observa una media de 48 años y máxima de 60 años. Este comportamiento se explica que en la mayor parte de los cluster se nota la presencia de productores jóvenes, que por alguna razón se hacen cargo de las unidades de producción, porque la población joven rechaza incursionar en las actividades relacionado con la producción agrícola. Dos aspectos puede explicar este comportamiento; la primera está relacionado con la manera en como el padre comunica su experiencia al hijo, que generalmente es de desventaja con respecto a otras actividades y el otro, es que el hijo no desea realizar las labores de campo sobre todo cuando se ha cursado una carrera universitaria.

En el indicador nivel de escolaridad se observa que solo el 9% de los productores han cursado un nivel de estudio superior, esto es más característico de la estrategia 1, pero también cuenta con el mayor grado de productores que no asistió a la escuela.

Por otra parte, los productores pertenecientes de la estrategia 3 y 4 cuentan con un integrante que curso un nivel de estudios media superior (Figura 16). Con base a las entrevistas se detectó que los productores de las diferentes estrategias canalizan sus ingresos más en vivienda, que en educación, esto explica las variaciones de esta indicador entre los diferentes grupos.



**Figura 16.** Datos sociodemográficos

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

## 9.2. Rendimiento

Todos los grupos muestran la existencia de un potencial que presentan los recursos disponibles para la producción de maíz en condiciones de temporal. Los datos de rendimientos de los últimos cuatro ciclos agrícolas muestran un rendimiento promedio de 8.375 t/ha, siendo la estrategia número 2, la que cuenta con el rendimiento promedio más bajo, mientras que en el grupo 4 se obtienen rendimientos por arriba de 10 toneladas por hectárea.

Estos datos de rendimientos, se registraron en Santa Ana Xalmimilulco utilizando semillas híbridas de casas comerciales privadas y con el híbrido de maíz HS-2 del Colegio de Postgraduados. De acuerdo con el cuadro anterior se observa que en el último ciclo agrícola, el grupo que conforma la estrategia 4 es el que registra mayor rendimiento a nivel de clústers, por los criterios establecidos para la integración de los clúster, el 4 lo forma un solo productor que se caracteriza por disponer condiciones favorables de suelos (se ubica en los suelos con Napa Freática elevada) utiliza con mayor precisión los componentes de la tecnología de alta productividad y realiza un conjunto de prácticas que le permite conservar la humedad en el suelo y para mantener libre de malezas al cultivo.

Las estrategias 1 y 2 aun cuando están por debajo de los tres grupos en cuanto a niveles de producción, sus rendimientos están por arriba de las 6 t/ha., en este grupo, se integraron algunos productores de San Andrés Calpan y de San Pedro Tlaltenango, cuyos rendimientos estuvieron por debajo de las 5 toneladas por hectárea, utilizando semillas nativas.

Con estas evidencias se puede asumir que son distintas las estrategias que están adoptando los productores para producir maíz bajo condiciones de temporal, sin embargo, la evidencia más importante es el potencial que presentan los suelos, las condiciones climáticas para elevar sustancialmente la producción de maíz tanto de grano como de forraje en el área de estudio. La experiencia de los productores de la estrategia

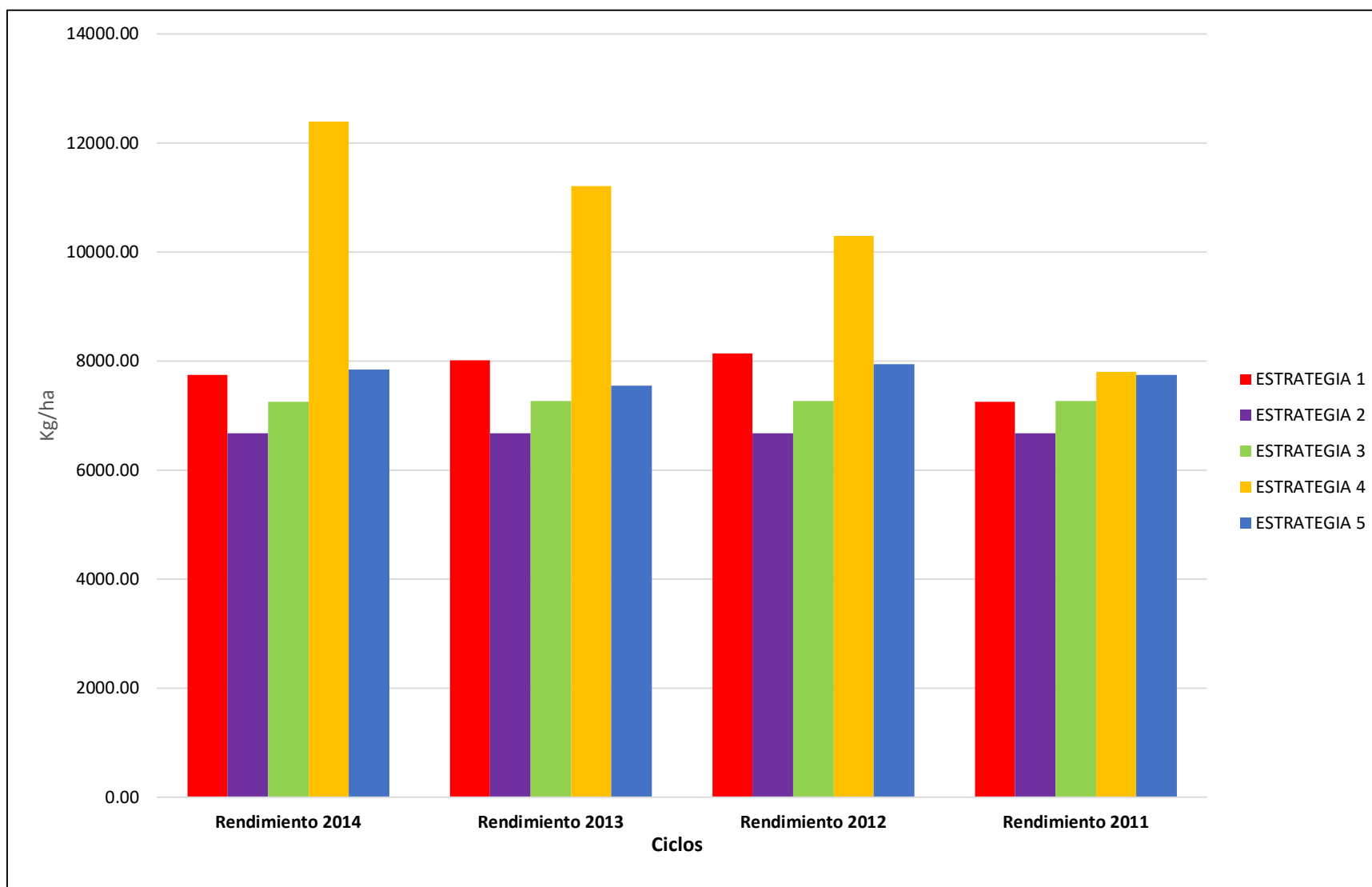


4 y de otros productores que se integraron en los distintos grupos puede aportar elementos para identificar los factores de éxito que le está permitiendo elevar su nivel de productividad.

En los siguientes párrafos, se describen los elementos tanto de carácter tecnológico como de aspectos asociativos, organizativos, de financiamiento entre otros factores, para cada uno de los grupos que conforman los clúster, esto se muestra de manera más específica en la figura 17.

Cabe aclarar que todas las estrategias identificadas en la presente investigación, practican una agricultura basada en condiciones de temporal, cuyos niveles de rendimientos sobrepasan de la mediana nacional (2.4 t/ha). Una comparación con los datos de rendimientos de algunos países desarrollados con México, indica que los niveles de producción de nuestro país es mucho más bajo (Bergvinson, 2004, Bergvinson y García-Lara, 2004).

En el ámbito estatal, la situación en términos de producción es más crítica, ya que durante el período 2010-2014, los niveles de rendimientos oscila en las 1.45 t/ha (SIAP, 2015), situación que hace más evidente la importancia de los resultados en términos de los niveles de producción que están obteniendo los diferentes grupos de productores de maíz en el área de estudio.



**Figura 17.** Rendimiento específico por ciclo agrícola de las estrategias.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

### 9.3. Manejo

Con respecto a las distintas fechas de siembras que utilizan las estrategias, estas van desde el mes de marzo, hasta el mes de abril, sin embargo, también se observó de manera más particular, la existencia de productores que realizan siembras durante el mes de mayo, aunque es poco el porcentaje.

Es importante destacar que en el área de estudio, las siembras se realizaban comúnmente a mediados del mes de marzo, sin embargo, en los últimos años, y de acuerdo con las experiencias de los productores, las siembras en esta fecha ya no se realizan, debido a que la humedad no es suficiente para provocar la germinación de la semilla. Sin embargo aquellos productores que realizan todavía las prácticas de siega y amogote, para conservar la humedad, son los que presentan las mejores condiciones para realizar las siembras en abril.

Se pudo observar que estas prácticas se van perdiendo cada vez más entre los productores, principalmente en aquellos que pertenecen a la estrategia 1, esto se debe fundamentalmente a la falta de recursos económicos y la disponibilidad de la mano de obra en los municipios bajo estudio.

Por otra parte, el gran porcentaje de productores que no realizan estas prácticas, están ligados a rendimientos por debajo de la media de los otros grupos. Con base a estos datos, es posible señalar que la falta de realización de estas prácticas culturales y de conservación de humedad, constituyen una estrategia de los productores para mejorar sus niveles de productividad. Este conjunto de prácticas, constituyen elementos relacionados con la producción de maíz en el Valle de Puebla y se puede apreciar mejor en la figura 18.

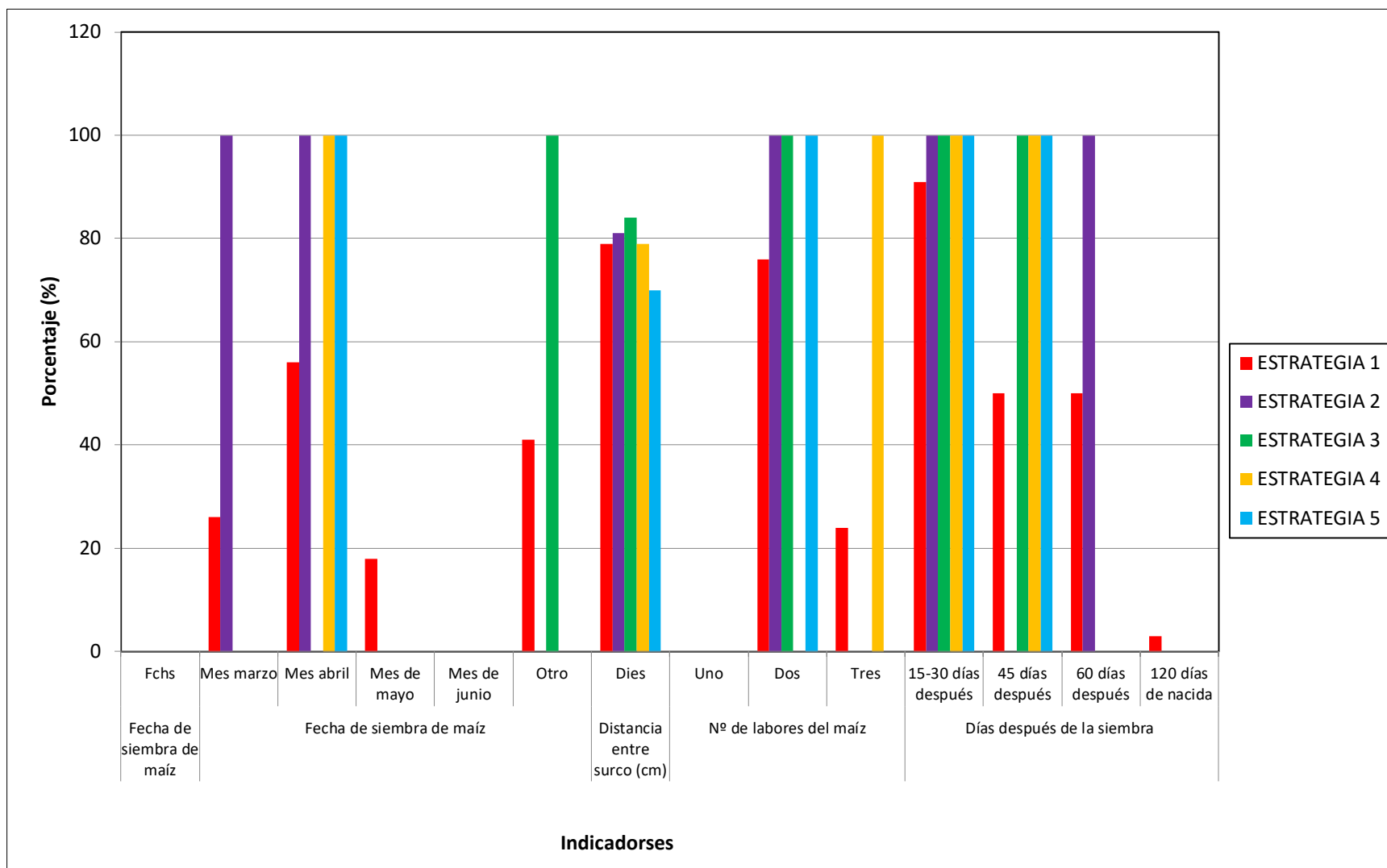
Las prácticas de siega y amogote se realizan con la finalidad de conservar la humedad de los suelos y propiciar las condiciones para realizar las siembras durante el mes de abril. De acuerdo a lo que se observa entre los productores, aquellos que realizan estas

prácticas son los que están en condiciones para realizar sus siembras durante el mes de abril y los que no lo hacen, realizan sus siembras hasta el mes de mayo con riegos de ser afectados por las heladas tempranas.

En este año, la zona bajo estudio fue afectada por una sequía que duro 25 días aproximadamente, como consecuencia, hubieron siembras que se afectaron más que otras, la hipótesis que se formula con los datos de rendimientos es que, los productores que realizaron las prácticas de conservación de humedad son los que tuvieron menos afectación en sus rendimientos, esto corrobora el por qué los productores no dejan esta prácticas para adoptar otras que sugiere la agricultura de conservación.

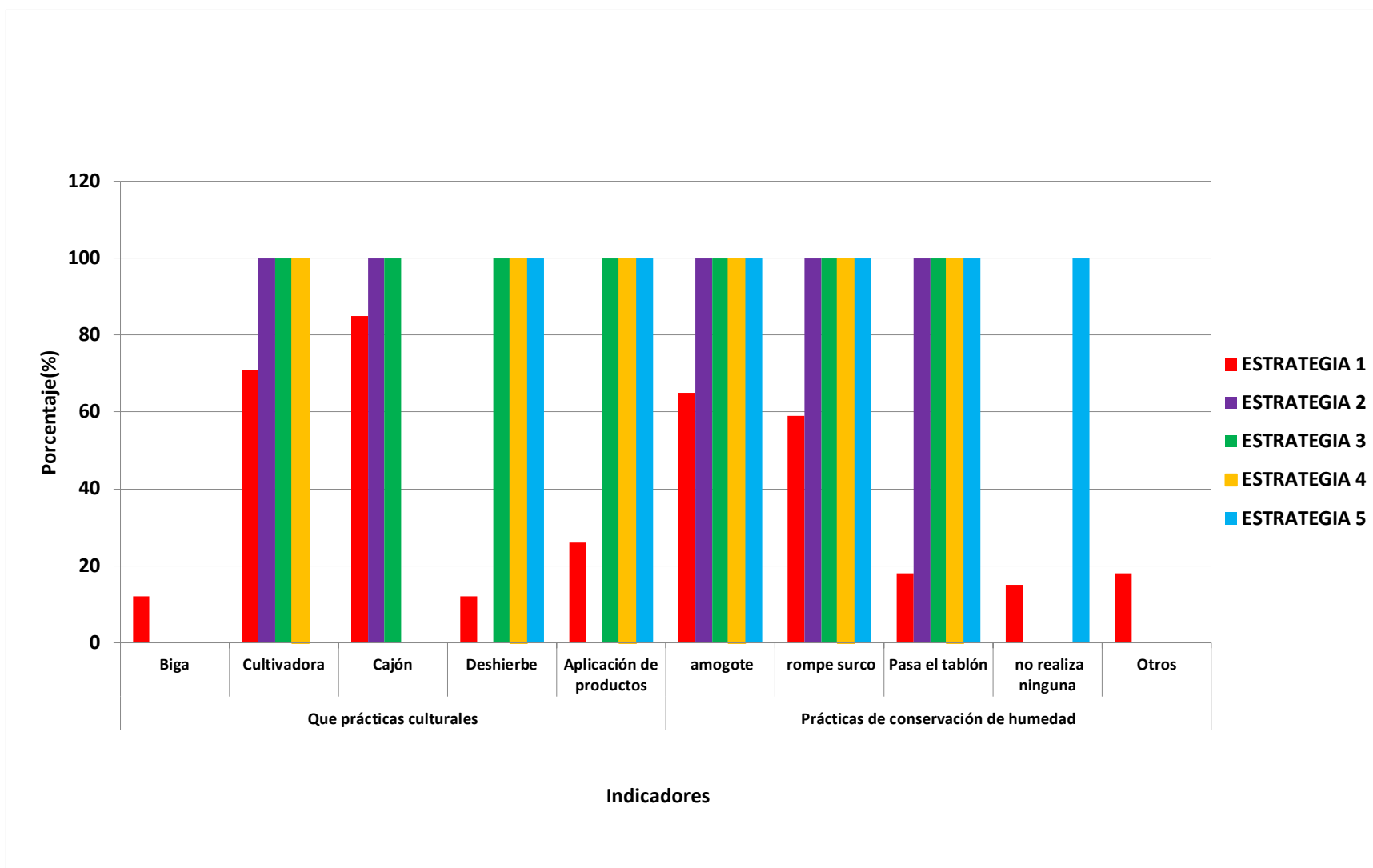
En general esta práctica, se van dejando de realizar por los altos costos que implica su realización, sin embargo, aquellos productores que disponen de tractores y con el subsidio que reciben del PROAGRO, abaratan estos costos y pueden realizar estas prácticas. Mientras que aquellos que no disponen de equipo, los costos se elevan y ante la relación desfavorable del precio del maíz, con respecto a los insumos, optan por no realizar estas prácticas.

▮



**Figura 18.** Variables de datos de campo.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.



**Figura 19.** Prácticas de conservación de humedad.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

Una forma de motivar a los agricultores para continuar con las prácticas de conservación de humedad, es incluir dentro de los programas gubernamentales un componente que considere recursos para sus realización, sin embargo, a corto y a mediano plazo, esto será difícil de llevar a cabo, sobre todo porque la línea gubernamental es reducir las prácticas que movilizan el suelo ya que esto provoca erosión, es decir, las prácticas ancestrales de conservación de humedad que se practica en el Valle de Puebla por las unidades de producción, no están consideradas por las políticas públicas dirigidas hacia el campo sobre todo en lo que se refiere a las que están orientadas a conservar la humedad y por encima de estas, prevalecen las que se promueven desde los enfoques institucionales promovidas por organismos internacionales.

Dentro de la variable manejo se considera como un componente importante la preparación del terreno. De acuerdo a los datos de campo se encontró que existen diferencias entre las prácticas de preparación de suelo por las diferencias estrategias, tal como se documentó en las estrategias de producción 1, 2, 3 y 4, sobre todo en lo que respecta en el control de malezas en las que se emplea la cultivadora como implemento primordial para realizar las labores culturales.

Además de lo anterior el uso de subsoleos en las parcelas es más frecuente, esto con el fin de obtener mejores resultados año con año, por otra parte, la actividad de cajoneo solo la realizan las estrategias 1, 2, 3, ya que esta actividad permite rápidamente en sus parcelas abarcar más extensión con una sola pasada al momento del aporque. Actualmente en la estrategia 2 el deshierbe se realizan con productos químicos, haciendo más fácil el combate de malezas que afecta el cultivo, ya que si no se realiza se corre el riesgo de abatir mucho los niveles de rendimiento. El usos de los productos para la realización de estas actividades se nota cada vez más entre los productores de las distintas estrategias, debido principalmente a la mano de obra para realizar esta práctica de manera manual y con equipos que disponen los productores.

Con respecto a la variable número de labores, prácticamente todos los grupos realizan dos labores como mínimo y estos mismos las realizan entre los primeros 60 días de la

siembra, dentro de las estrategias se puede observar mejor la realización del periodo de siembra, con estos datos se evidencia que los mejores niveles de producción se asocian con las fechas que se realizan durante el mes de abril, esto se nota más en particular en la figura 22, ahora, es importante destacar que existen grupos que acortaron la distancia entre plantas, esto indica el uso de sembradora de precisión en la zona bajo estudio que permita una mayor densidad de población la cual alcanza las 60,000 mil plantas por hectárea.

#### **9.4. Tecnología (Mecanización)**

Al inicio de la década de los noventa se realizó la última evaluación de adopción de tecnología correspondiente a los veinticinco años de actividad del Plan Puebla (Díaz *et al.*, 1999). De ese tiempo a la actualidad, han ocurrido una serie de modificaciones en la región entre estos destaca por ejemplo: envejecimiento de los agricultores, cambios en la política agropecuaria que han ocasionado una menor actividad de las instituciones y de los programas de apoyo al campo crédito, seguro y asistencia técnica. Además, se debe agregar el incremento de los costos de producción y el bajo precio del maíz en el mercado, ha orillado a que los productores tomen nuevas estrategias de producción que deriven en la permanencia de un modelo de agricultura el cual satisfaga sus necesidades y presente una alternativa para la familia rural de la zona. Este supuesto es completamente valido ya que para Toledo (1991) y para Cáceres (1993), los conocimientos tácitos y explícitos que giran alrededor de su entorno de las estrategias campesinas constituyen un complejo conjunto de conductas y acciones manifestadas por los campesinos en su relación con el entorno (naturaleza y sociedad), en un determinado contexto geográfico e histórico, con el objetivo de alcanzar su reproducción social.

Tomando como eje este marco de referencia la tecnología con la que cuentan las 5 estrategias es importante describirlas ya que actualmente estos grupos han cambiado fuertemente su reproducción social y tecnológica en los últimos 15 años, reafirmando aún más que el proceso de modernización del campo, es importante para la estrategia campesina y de acuerdo a Hernández (1991), advierte que en diversos países han

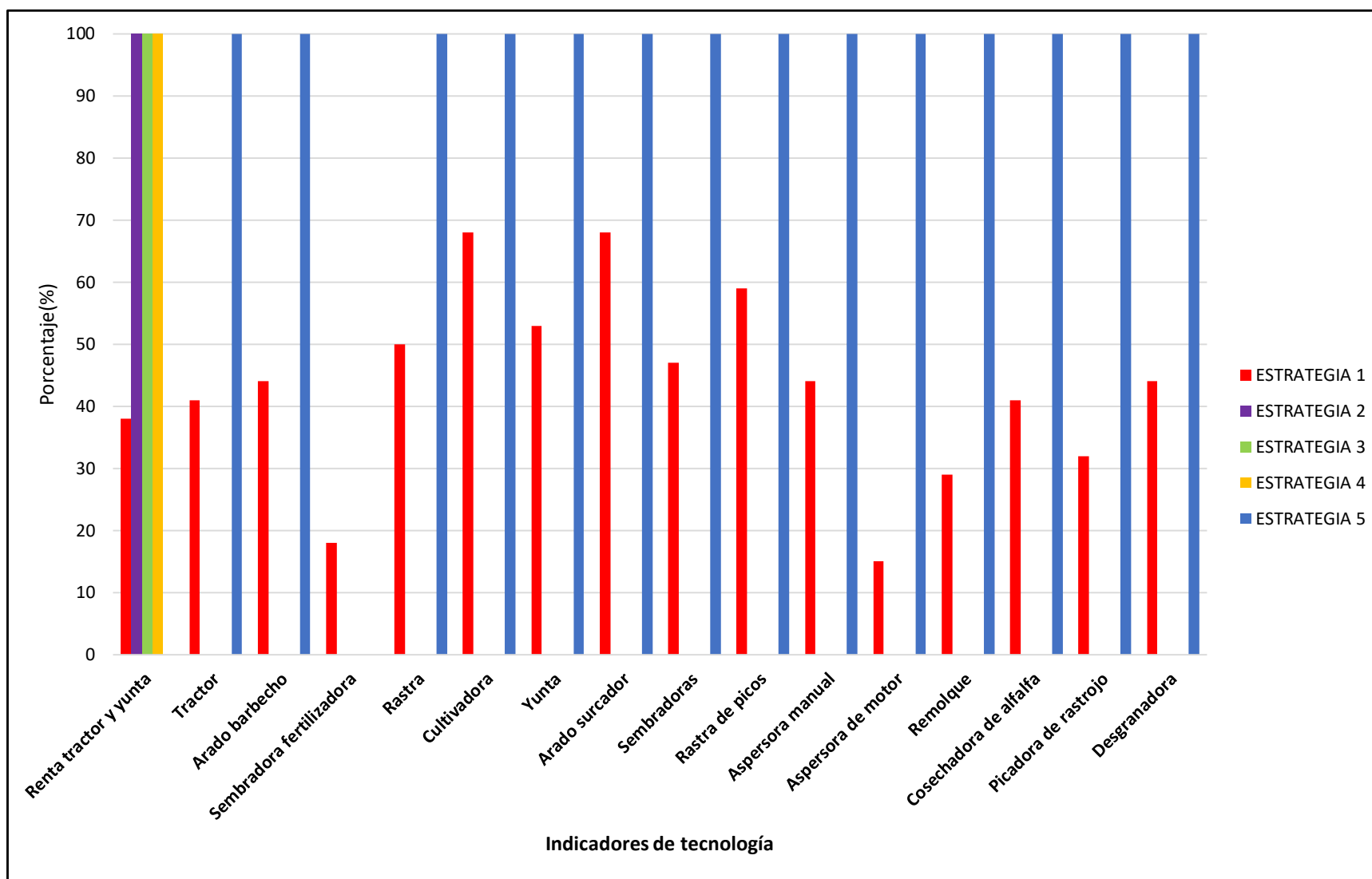


surgido formas campesinas partícipes de procesos de modernización tecnológica y acumulación.

Para responder lo anterior se identificó un eje tecnológico que atendiera diferentes variables, siendo la primera parte la que corresponde a la mecanización (animal y mecánica) dentro de la agricultura que conforman las 5 estrategias, el tractor se muestra como un indicador de prosperidad y modernidad.

Esto se nota claramente en todas las estrategias que conforman al clúster, pero este no es el único tipo de mecanización que se utiliza, también hay que precisar que en los datos recabados en campo, el uso de la yunta como implemento de arado en las parcelas presentadas, es común en la estrategia número 1 y esto se nota en los productores que corresponden a las localidades de Calpan y Santana Xalmimilulco, estos productores utilizan en un 18 % la yunta, además, cabe aclarar que las otras estrategias utilizan el tractor al 100%, esto es una condicionante ya que muchos de ellos rentan el tractor para realizar las diferentes labores de sus terrenos .

La agricultura regional sufrió grandes transformaciones en estos últimos 15 años, dentro de las cuales destacan el cambio más rápido a semillas mejoradas, el maíz criollo de autoconsumo fue sustituido por alfalfa en los grupos que concentran el agrosistema de maíz-ganado (Tlaltenango y Santana Xalmimilulco), los abonos orgánicos se equilibran con mayores fertilizantes químicos, además se agregan los pesticidas y herbicidas en mayor medida, Además, los indicadores arado, barbecho, sembradora, fertilizadora, rastra, cultivadora, yunta, arado, surcador, sembradoras, rastra de picos, aspersora manual, remolque, cosechadora de alfalfa, picadora de rastrojo, desgranadora, son de los más utilizados en las estrategias 1 y 5, siendo la aspersora de motor la menos ocupada en los dos grupos predominantes (Figura 20).



**Figura 20.** Uso de implementos en campo.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

## 9.5. Semilla

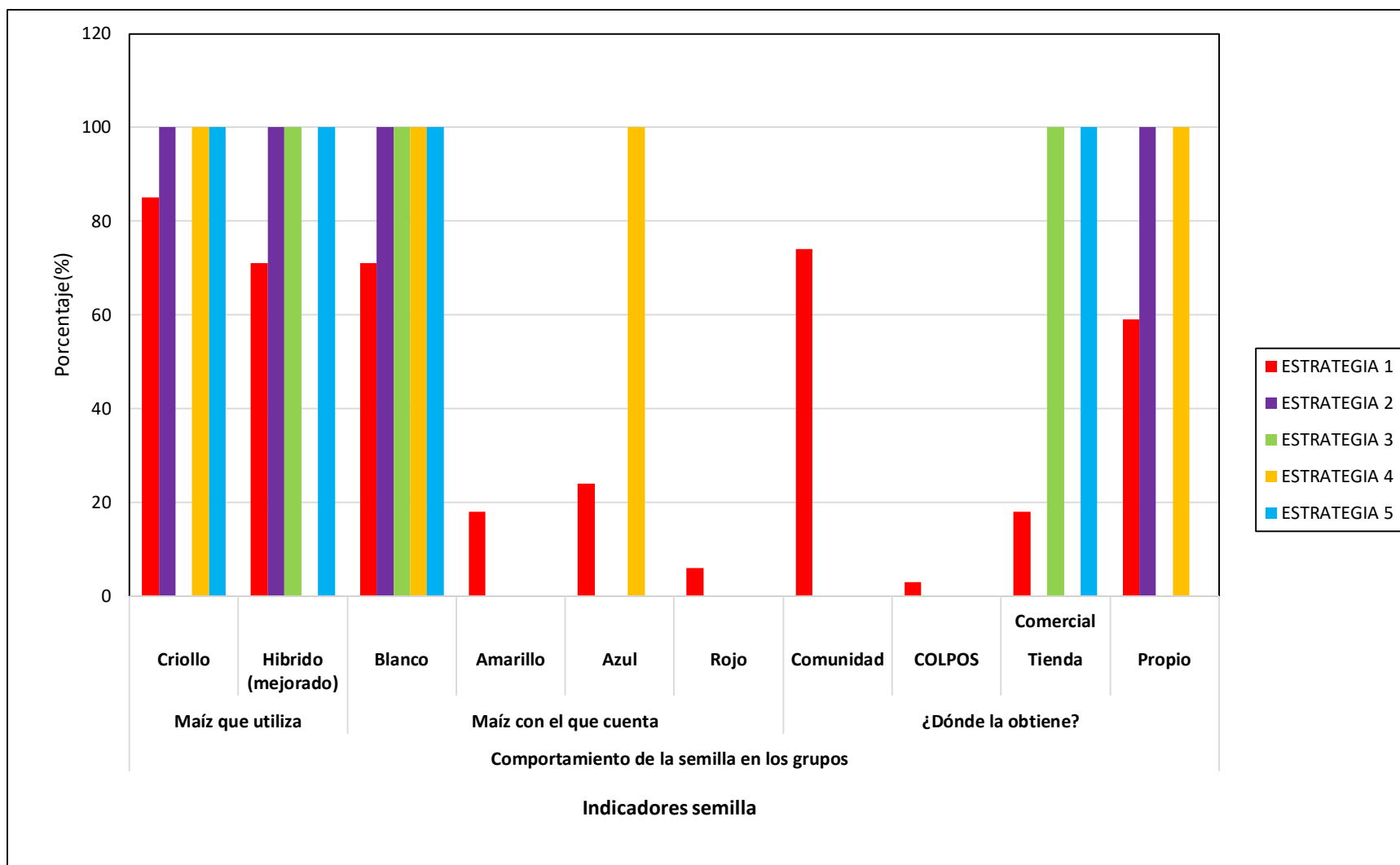
Particularmente en las zonas de temporal que comprenden a los grupos que conforman a las estrategias, la demanda de semillas mejoradas es heterogénea, dado que existen productores que siembran una mayor superficie de semillas mejoradas y en consecuencia obtienen mejores rendimientos de producción de maíz.

El uso de semilla mejorada, es una práctica que distingue de una estrategia a otra y esto se observa más en aquellos productores de Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco principalmente. El potencial productivo promedio de las tierras es intermedio, siendo el valle de Puebla un lugar con alto potencial para las semillas mejoradas, esto, de acuerdo al clúster presentados anteriormente, el comportamiento en el usos de semillas mejoradas por las distintas estrategias, se presentan en el grafico además de las semillas mejoradas.

Se puede notar el uso de maíz criollo que se utiliza como autoconsumo sigue siendo una cuestión de arraigo y que difícilmente será desplazado por los materiales híbridos, los primeros se utilizan básicamente para el consumo interno de la familia, mientras que los híbridos se ubican para la venta en mercados locales, los siguientes datos corroboran lo anterior: los productores de la estrategia 3, solo les interesa la semilla mejorada, ya que este cuenta con el 100% de aceptación.

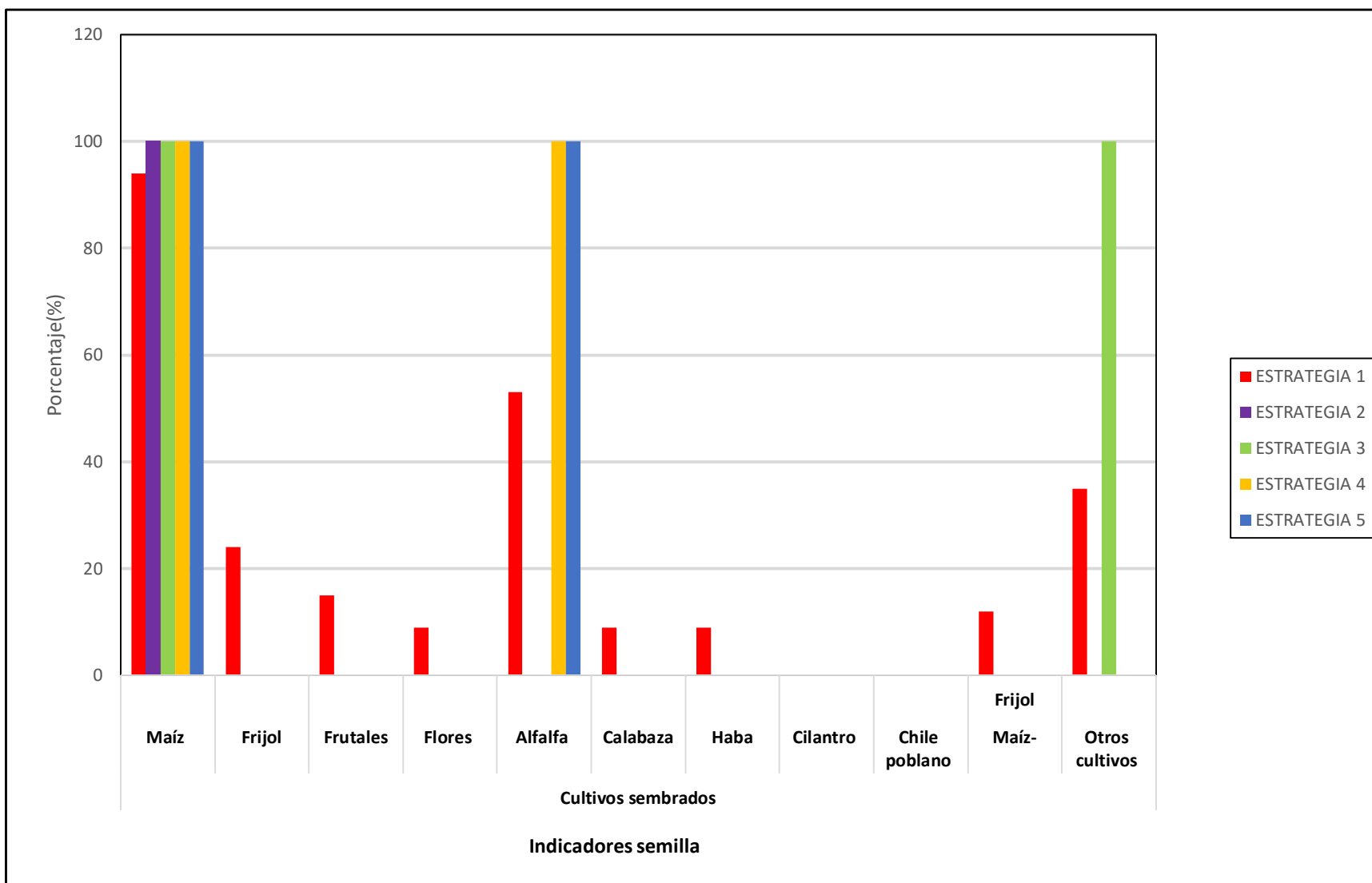
Con respecto al color de la semilla se observa que dentro de las estrategias prácticamente el 100% de los productores utilizan semilla de color blanco, además la manera de cómo se obtiene, es de su propia cosecha cuando son materiales criollos y en algunos casos cuando son materiales híbridos, esto se aprecia más claramente en las estrategias 2 y 4, dentro de los productores de la estrategia 1, el 74% la obtiene dentro de su comunidad y solo un 3% la obtiene en el Colegio de Postgraduados cuando es material híbridos y variedades sintéticas (Figura 21).

Además del maíz, se documentó otros cultivos sembrados en las parcelas de los productores que conforman las estrategias, destaca por ejemplo como cultivo importante aparte del maíz, la producción de alfalfa, sembrada bajo condiciones de riego en San Pedro Tlaltenango y en condiciones de humedad residual en Santa Xalmilulco y que conforman la estrategia 5 y 4. Esto explica que en ambas estrategias, el sistema predominante es el de maíz-ganado, mientras que en la estrategia 1 se observa una mayor diversificación de cultivos (Figura 22).



**Figura 211.** Tipo y origen de la semilla en los grupos.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.



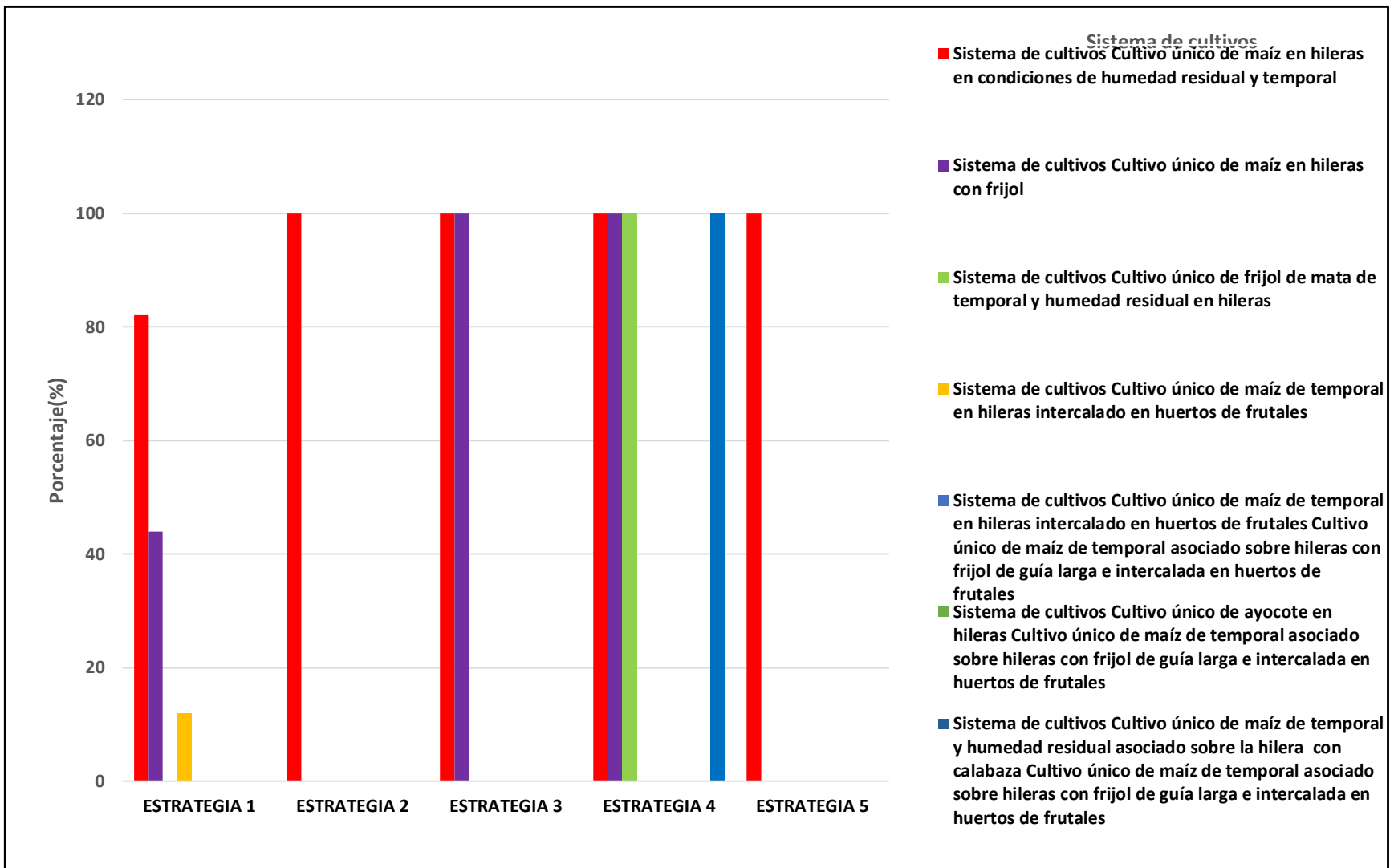
**Figura 22.** Cultivos sembrados,

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

El sistema predominante es cultivo único de maíz en hileras en condiciones de humedad residual y temporal, esto quiere decir que el área sembrada de maíz (*Zea mays L.*), en los Valles altos de Puebla es de 85,435.00 hectáreas (SIAP, 2015). De esta superficie, por lo menos la mitad se pueden sembrarse con semilla híbrida y producir 6.0 t/ha de grano, siempre u cuando se utilicen con precisión la tecnología recomendada.

También dentro de la estrategia 4 se utiliza algunos otros métodos dentro de sus parcelas como lo son el cultivo único de frijol de mata de temporal y humedad residual en hileras, además el otro sistema importante dentro de la estrategia 1, es el de cultivo único de maíz de temporal en hileras intercalado en huertos de frutales (12%). Este se caracteriza en particular porque las unidades de producción están localizadas principalmente en las zonas ligadas a las montañas (Calpan).

Estas unidades se caracterizan por contar con menos de cinco hectáreas de labor y estar distribuidas en varios predios. La situación de este agrosistema es algo más complejo ya que cambia cuando el sistema agroforestal de cultivo intercalado incluye árboles frutales que produzcan frutos de alto valor comercial no solo frutas de temporal (tejocote y ciruela) pues con ello, el campesino logra incrementar sustantivamente el ingreso familiar. En resumen, el sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) constituye una alternativa para las pequeñas unidades de producción campesina y étnica (Figura 23).



**Figura 22.** Sistema de cultivos.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.



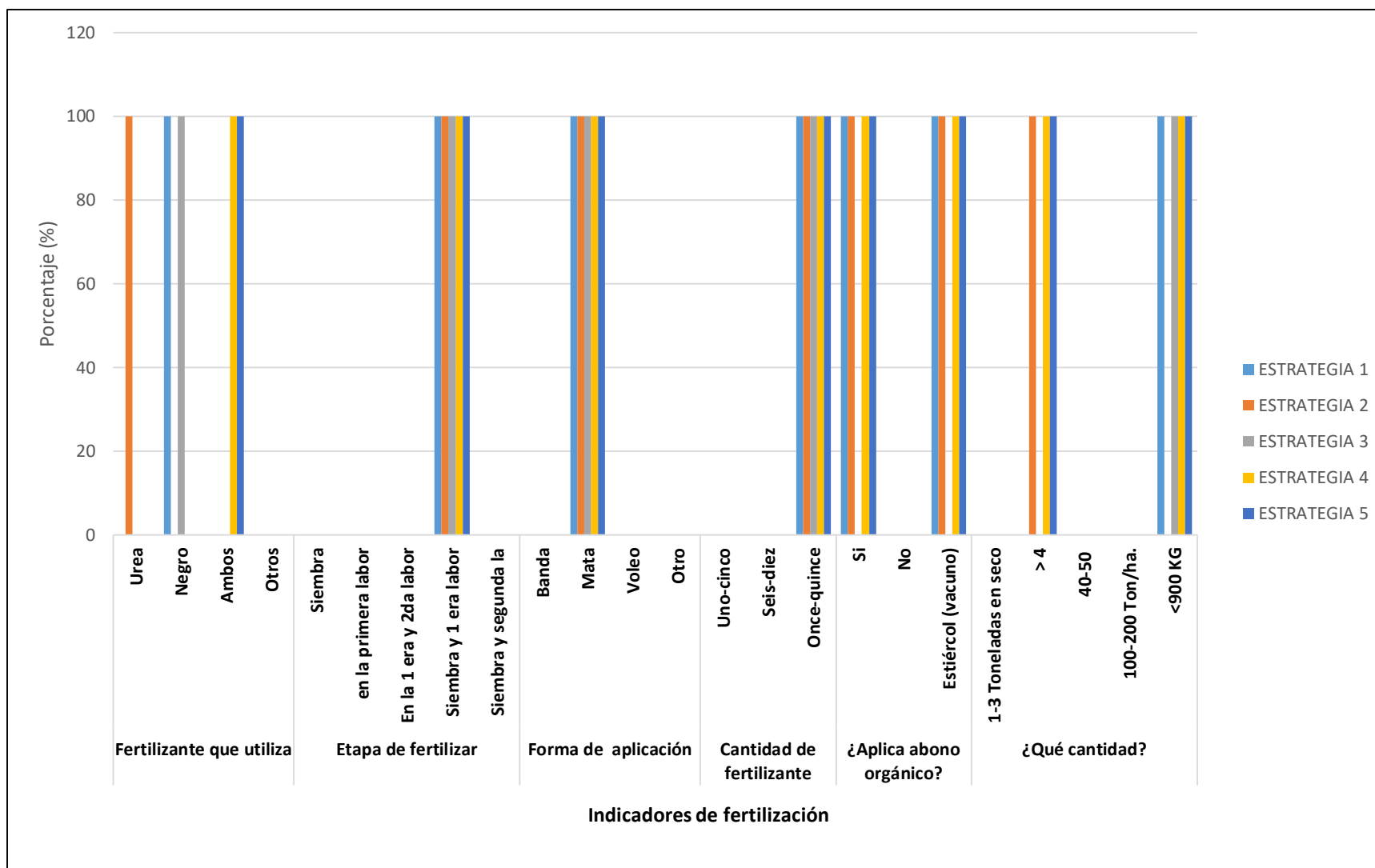
## **9.6. Asistencia técnica**

Con respecto a la asistencia técnica los grupos que conforman las estrategias respondieron que no cuentan con una asistencia técnica proporcionada de Prestadores de Servicios Profesionales , esto es correcto, ya que con respecto a la SAGRAPA (2015), sin embargo, existe un vínculo de carácter técnico entre productores e investigadores que se encuentran en un constante proceso de intercambio de experiencias, esto con el fin de seguir en la mejora continua de la producción de maíz y no solo como una asistencia técnica especializada que tiene una sola dirección sino que se sobre dos ejes importantes , 1.) enfocarse en el entendimiento campesino y como ha cambiado en los últimos 20 años el proceso ligado a la producción de maíz en condiciones de temporal y 2) ayudando a estos grupos en la parte organizativa y en la firma de convenios con las instituciones ligadas a ellos, siendo el vínculo entre gobiernos (municipal, estatales, federal, institutos de investigación, proyectos y empresas o casas vendedoras de insumos.

## **9.7.-Fertilizacion**

Dentro de la variable fertilización se da por hecho que las 5 estrategias fertilizan con un 100% de fertilizante químico, esta variable se caracteriza en primer lugar porque existe una tendencia bastante generalizada a recomendar dosis de fórmulas completas, esto sin tomar en cuenta las técnicas del análisis de suelo y esto es prácticamente en toda la zona.

El fertilizante con mayor aceptación es la urea, además los productores que pertenecen a las estrategias 1, 3, 5 utilizan el fertilizante negro 18N-46P, 23-N-21P, el 12% de esa misma estrategia utiliza ambos, por otra parte, es claro que en algunos casos los productores ligados a la estrategia 1 y 5 utilizan algún otro fertilizante, dentro de la figura 24 puede notarse más los indicadores utilizados en este apartado.



**Figura 23.** Indicadores de fertilización.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

La dosis de fertilización está relacionada con la densidad de siembra, esto quiere decir que con un mayor potencial productivo demandan un manejo eficiente de la población de plantas. Para el caso de los productores que conforman las estrategias de los municipios de Tlaltenango y Huejotzingo, cuentan con una densidad promedio de siembra de al menos 50 000 plantas por hectárea, de los productores de la estrategia 1, solo el 3% fertiliza al momento de la siembra, mientras que los productores pertenecientes a la estrategia 3, 4 la realizan en la segunda labor,

Con respecto al número de bultos de fertilizantes que utilizan, las 5 estrategias emplean utilizan de seis a diez bultos de fertilizante por hectárea, además de la fertilización química en las estrategias 2,3 y 5 se realiza la aplicación de abono orgánico que se hace una vez por año y en los otros casos, como en la estrategia 4, lo hace cada tres años, esta misma práctica es realizada por la estrategia 1 solo que en menos porcentaje, para ser preciso es del 18%, del total de las estrategias, el 41% lo hace de manera manual, 24% lo riega y el 21% los hace al momento de la siembra .

La fertilización al momento de la siembra es la recomendación que hace el programa de investigación con respecto a la oportunidad de aplicación del fertilizante, sin embargo, muy pocos o casi es nulo los productores que adoptaron esta práctica; el no saber el comportamiento de la germinación para conocer la densidad de población, constituyo un factor para que los productores decidieran no aplicar el fertilizante al momento de la siembra tal como la sugería el programa de investigación.

Esta situación tiene que ver con el aspecto económico porque aplicar el fertilizante y contar con una densidad de población muy baja representa perdida para el productor. Actualmente y con el apoyo de los componentes de la SAGARPA, ya sea de manera individual o en forma de grupo, los productores han adquirido equipos entre los que destacan las sembradoras de precisión que les ha permitido sembrar y fertilizar al momento de la siembra, aun con esta ventaja, el porcentaje de productores que fertilizan al momento de la siembra sigue siendo bajo, tal como se demuestra por este estudio.

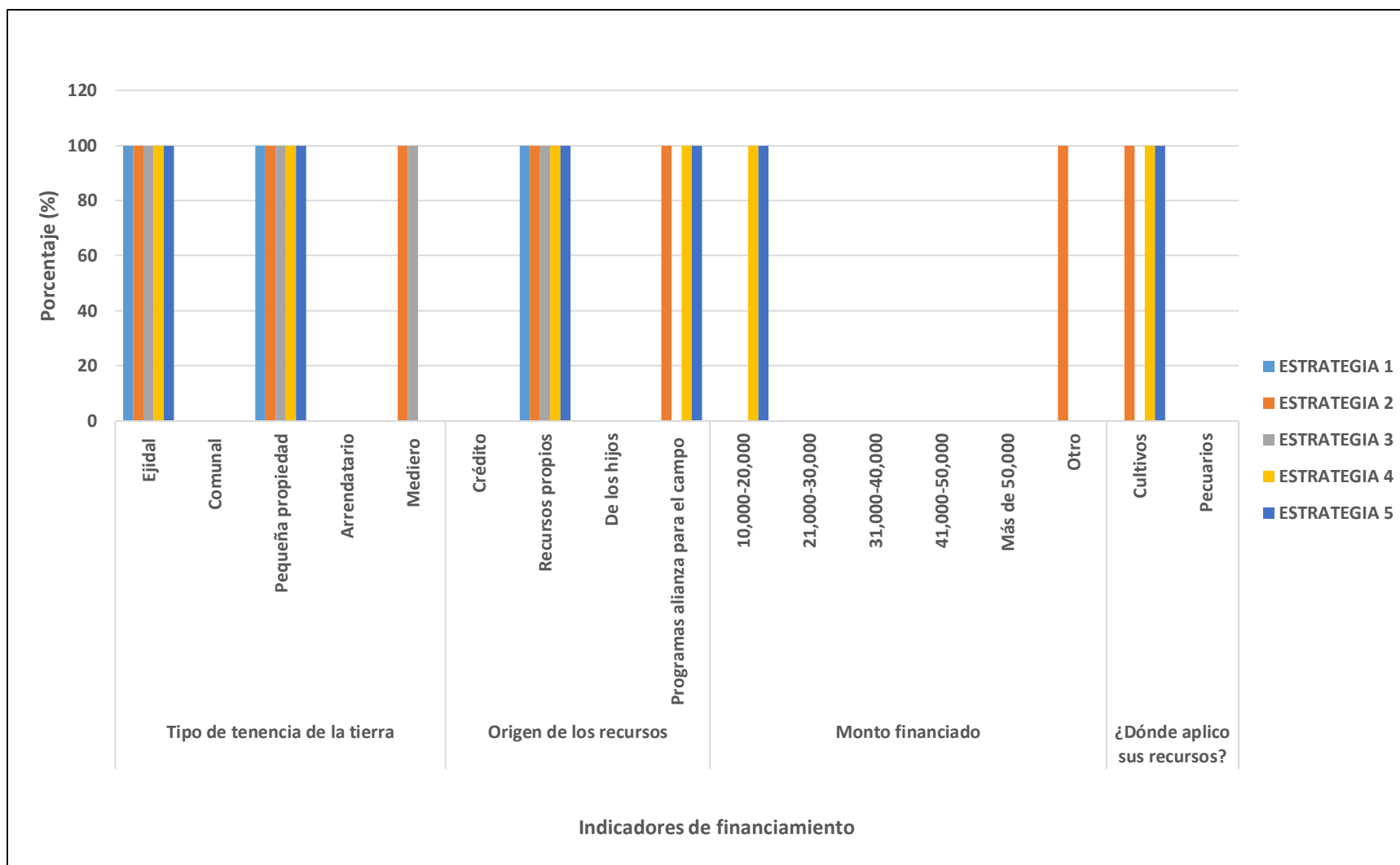
## 9.8. Tenencia de la tierra y financiamiento

Con respecto al tipo de tenencia de la tierra, en la zona de estudio se encontraron los siguientes tipos; ejidal, pequeña propiedad, comunal, como tipo de tenencia la pequeña propiedad y el ejidal, prácticamente todos los productores cuentan con tenencia ejidal, en la estrategia 1, esto es menos visible ya que cuenta con solo el 62% de tierras ejidales.

En cuanto al origen de los recursos, prácticamente los productores pertenecientes a las estrategias 3, 5 trabajan sus parcelas tanto con recursos propios y de PROAGRO; en la estrategia 1 los recursos propios con los que se trabaja su parcela es el 62%, el 47% de PROAGRO y solo 3% es por parte de los hijos. La estrategia 4, lo hace al 100% con recursos propios. Con respecto a los montos financiado solo la estrategia 3 y 5 cuenta con algún tipo de financiamiento y este lo aplico al 100% a los cultivos. Esto se aprecia de mejor manera dentro de la figura 25.

El financiamiento que se captó y que se concentra en las estrategias 3 y 5 tiene que ver con la experiencia surgida en Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco. En ambos casos, se involucraron las autoridades locales para financiar los componentes tecnológicos de la tecnología de alta productividad. En Tlaltenango en tres ciclos consecutivos la presidencia municipal aportó el 50% de los recursos para la compra de insumos y en Santa Ana se llevó a cabo solamente un ciclo agrícola,

La ventaja que presento este esquema de financiamiento es que los productores estuvieron en condiciones de adquirir de forma consolidada y de manera oportuna los insumos antes que iniciara el periodo de siembra y de esta manera abaratar los costos de producción, sin embargo, también representó una desventaja ya que los productores manejan dinero en efectivo a la falta de una cultura de gestión empresarial, es decir, utilizar los servicios bancario para realizar las transacciones y evitar riegos por asaltos.



**Figura 24.** Tipo de tenencia de la tierra y financiamiento.

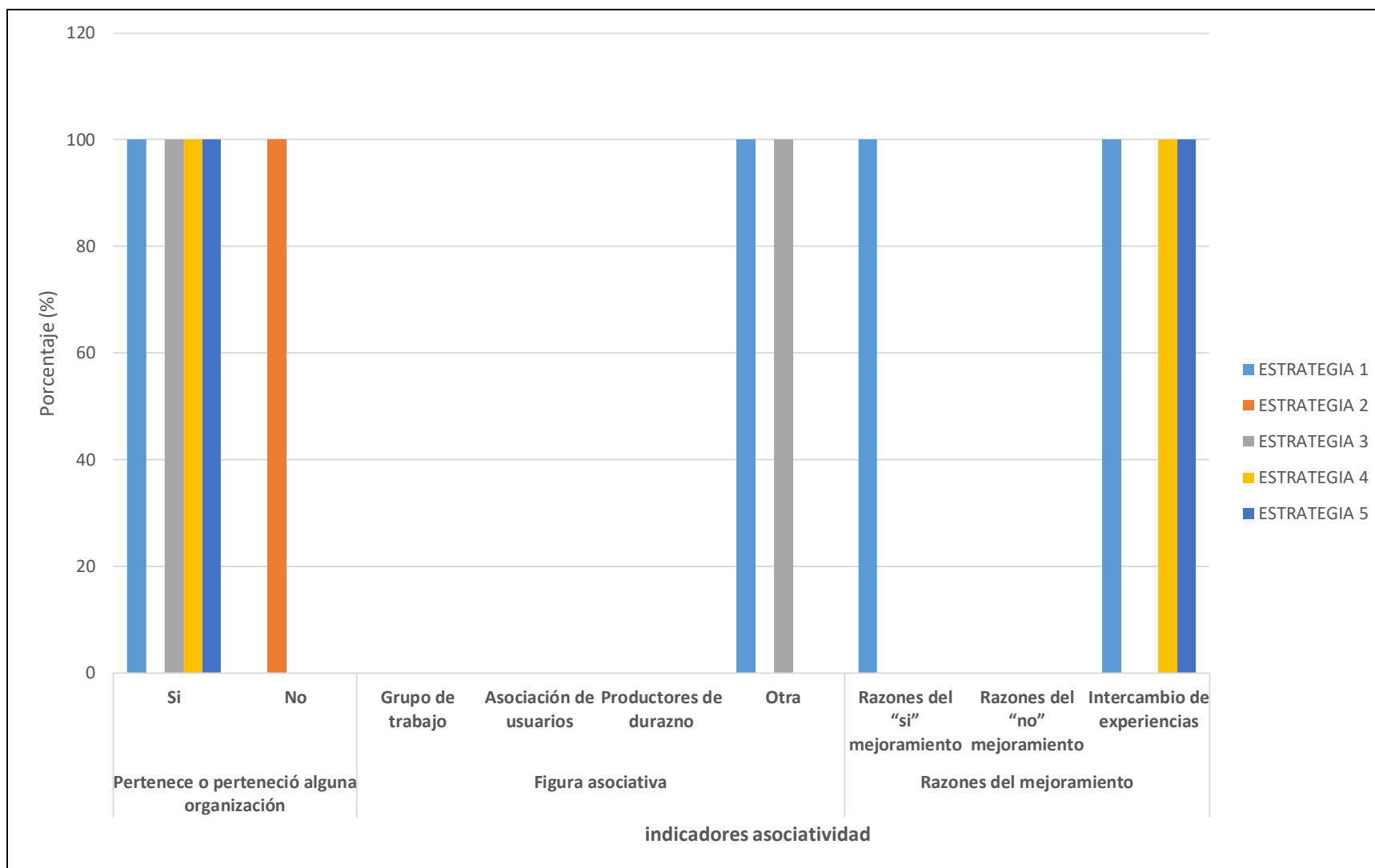
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

## **9.9. Asociación campesina**

Dentro de la variable asociación campesina Niño (1996) nos explica que ellos la usan para constituirse y desarrollarse como sujeto colectivo, para juntar fuerzas o poderes individuales para formar un poder mayor, suficiente para relacionarse positiva y exitosamente con otros sujetos en el camino hacia la realización de las finalidades establecidas por los mismos campesinos, desechando la palabra organización y retomando la asociación campesina para describirse, las estrategia 1 y 2 se encuentran asociados por arriba del 50%, dentro del misma estrategia 1. El 29% no está organizada y esta se encuentra prácticamente organizado por intercambio de experiencias, reafirmando lo descrito por Niño (1996), Regalado *et al.* (1996) y Díaz *et al.* (1999) nuevamente, además las estrategias 2, 4 y 5 se encuentran organizados para poder intercambiar (Figura 26).

## **9.10. Destino de la producción**

El comportamiento que se observa entre las distintas estrategias con respecto al destino de la producción es la siguiente, el grupo 1 utiliza el 47% para autoconsumo y el grupo 5 lo utiliza al 100%, el grupo 1 utiliza el 21% para autoconsumo y venta, pero el 29% por ciento de este grupo lo utiliza para dar de comer a los animales, además si cuentan con un tipo de excedente todos los grupos tienen como primera opción el municipio de Huejotzingo para vender sus productos (Figura 26).



**Figura 25.** Organización y comercialización.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

## 10. Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación se derivan considerando el planteamiento de las hipótesis, los resultados y la discusión de los principales hallazgos encontrados y se centran fundamentalmente en: la identificación de las distintas estrategias de producción de maíz que utiliza la población bajo estudio, así como los componentes relacionados con la aplicación de dichas estrategias.

### 10.1 Aspectos socio demográficos

En las distintas estrategia se observa el problema de envejecimiento, ya que la media de edad de los productores es de 48.8 años, esta edad se traduce en dos grandes problemas dentro de este estudio: la población ocupada en el sector primario emigra hacia las ciudades más grandes o hacia el norte en busca de oportunidades de crecimiento y falta de interés de los jóvenes hacia el campo.

Solo el nueve por ciento de productores han cursado un nivel superior dentro de la estrategia uno, pero también cuenta con el mayor porcentaje que no asistió a la escuela, por otra parte, los productores pertenecientes a la estrategia 3 y 4 cuentan con un integrante que curso un nivel de estudios medio superior.

### 10.2 Manejo del cultivo

Las prácticas de conservación de humedad entre las distintas estrategias de producción de maíz se van perdiendo cada vez más entre los productores, principalmente los que pertenecen a la estrategia número 1, esto se debe fundamentalmente a la falta de recursos económicos y la disponibilidad de la mano de obra en los municipios de estudio.

Los productores que no realizan estas prácticas están ligados a rendimientos por debajo de la media de los otros grupos. Con base a estos datos es posible señalar que la



realización de estas prácticas culturales y de conservación de humedad constituye una estrategia de los productores para mejorar sus niveles de productividad.

Las fechas de siembras que utilizan van desde el mes de marzo, hasta el mes de abril, sin embargo, existen productores que realizan siembras en el mes de mayo, aunque es poco el porcentaje, se observa que aquellos productores que realizan todavía las prácticas de siega y amogote para conservar la humedad son los que presentan las mejores condiciones para realizar las siembras en abril.

Con respecto a la variable número de labores, se observa que en todas las estrategias, realizan 2 labores como mínimo y estos mismos las realizan entre los primeros 60 días de la siembra, se evidencia que los mejores niveles de producción se asocian con las fechas que se realizan durante el mes de abril.

### 10.3 Tecnología

La transferencia de tecnología para la producción de maíz bajo condiciones de temporal fue importante para los grupos de este trabajo, ya que algunos de ellos, han tenido relación directa con actores dedicados a la mejora continua del cultivo de maíz, entre ellos: Institutos de investigación, empresas dedicadas a la venta de insumos y mecanización agrícola, instituciones públicas y privadas de financiamiento (esto con el fin de acceder a recursos líquidos y focalizados para la mejora continua de las condiciones de su cultivo), apoyos gubernamental en los tres ejes, municipal, estatal y nacional (semillas y fertilizantes), de todas las anteriores, la más importante fue el cambio paradigmático que realizaron los investigadores en conjunto con los productores.

### 10.4 Rendimiento

Todos los grupos muestran la existencia de un potencial que presentan los recursos disponibles para la producción de maíz en condiciones de temporal. Los datos de rendimientos de los últimos cuatro ciclos agrícolas muestran un rendimiento promedio de

8.375 t/ha siendo la estrategia número 2 la que cuenta con el rendimiento promedio más bajo, mientras que en el grupo 4 se obtienen rendimientos por arriba de 10 t/ha. Estos datos de rendimientos se registraron en Santa Ana Xalmimilulco utilizando semillas híbridas particularmente el híbrido de maíz HS-2 del Colegio de Postgraduados.

Las estrategias 1 y 2 aun cuando están por debajo de los tres grupos en cuanto a niveles de producción, sus rendimientos están por arriba de las 6 t/ha en. En este grupo se integraron algunos productores de San Andrés Calpan y de San Pedro Tlaltenango, cuyos rendimientos estuvieron por debajo de las 5 t/ha, utilizando semilla criollas. Con estas evidencias se puede asumir que son distintas las estrategias que están adoptando los productores para producir maíz bajo condiciones de temporal.

#### 10.5 Con respecto a la asistencia técnica

El proceso de facilitación de procesos asociativos, de intercambio de experiencias entre los mismos productores y con otros actores, vinculación con las autoridades locales, entre otros aspectos de carácter productivo, contribuye a que los productores de las distintas estrategias utilicen el conocimiento generado y obtienen resultados favorables en la producción de maíz.

#### 10.6 Fertilización

Las estrategias que utilizan la dosis de 160-70-30, se incorporan semillas mejoradas principalmente el híbrido HS-2 y Niebla son las que obtienen los niveles más altos de rendimientos de maíz y una mayor cantidad de forraje.

#### 10.7 Financiamiento

El subsidio que reciben los productores por las autoridades locales y la aportación que hacen para un esquema de mezcla de recursos, les permite comprar sus insumos de

forma consolidada y de manera oportuna, contribuye a realizar de manera oportuna las prácticas de siembra y fertilización.

#### 10.8 Asociación campesina

En las estrategias 1 y 2, se observa un mayor interés por asociarse, este proceso les permite negociar recursos con las autoridades locales para implementar proyectos de producción de maíz considerando la aplicación más precisa de la tecnología de alta productividad. Las experiencias generadas en San Pedro Tlaltenango, después replicada en Santa Ana Xalmimilulco, son las evidencias más concretas de los resultados del proceso de asociación

#### 10.9 Destino de la producción.

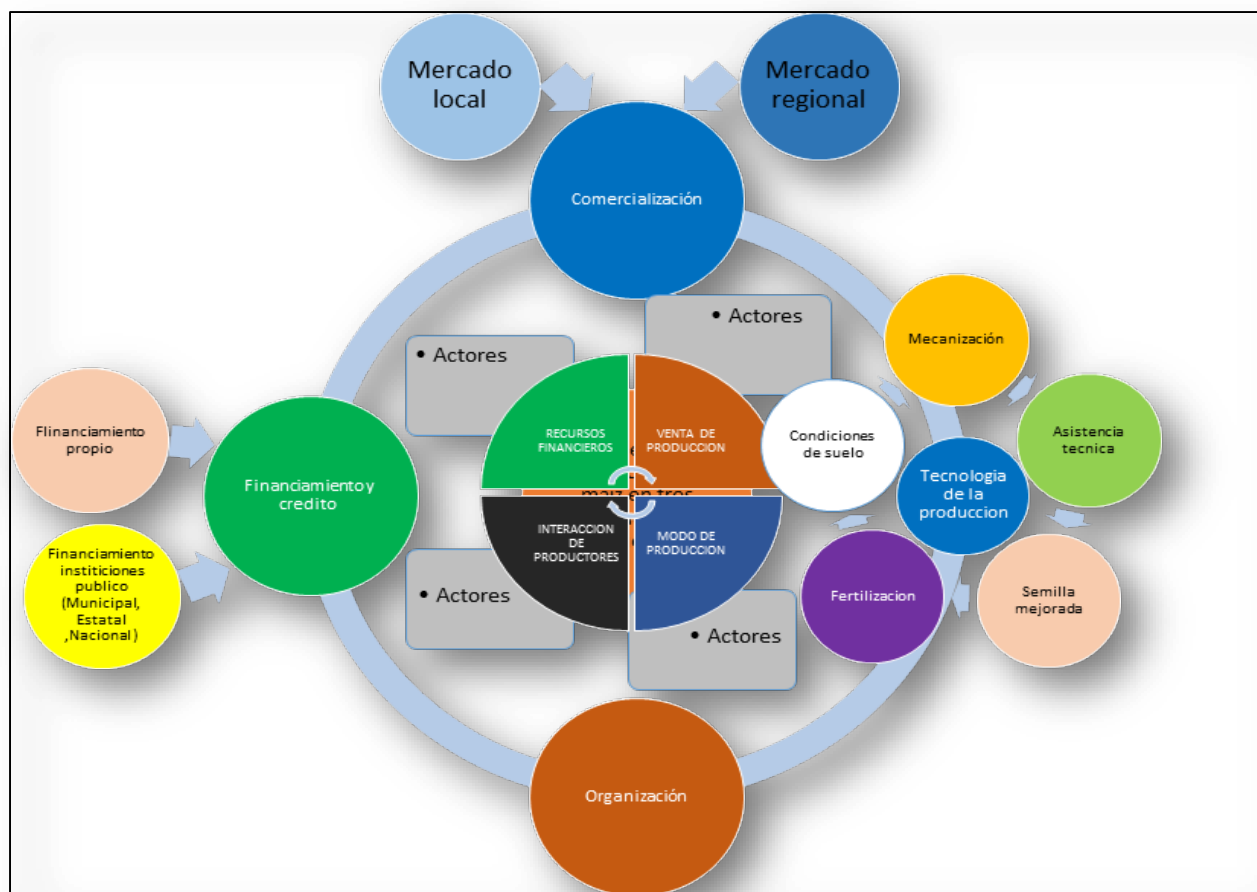
Todas las estrategias son excedentarias, sin embargo, hay estrategias que comercializan más que otras, entre las que comercializan más son aquellas que tienen como motor económico la producción de leche y carne, como sucede en San Pedro Tlaltenango, y Santa Ana Xalmimilulco mientras que en las estrategias en donde el motor económico es la fruticultura el destino de la producción es para el autoconsumo como sucede en San Andrés Calpan.

Comprendiendo que las unidades familiares de producción dedicadas al cultivo del maíz en este estudio ingresan en el esquemas de la maximización de ingreso vía reducción de costos, así como, el conocer las diferentes formas de combinar diferentes recursos para producir, es claro que los campesinos en este estudio siguen luchando por conservar un medio de vida dedicada al sector primario, siendo el principal objetivo y el más importante tratar de explicar una visión (materialismo histórico) de tres grupos que entrelazan su forma de producir maíz a través de sus conocimientos tácitos (esto en función de relaciones recíprocas con otros campesinos familia, amigos, líderes, etc.); como conocimientos tecnológicos actuales (Figura 27).

## 10.10 Las estrategias de producción

Con base en los resultados obtenidos dentro de este trabajo se reafirma a lo largo del trabajo que la decisión de los productores maiceros dentro de la estrategia 1 es muy variada, ya que la finalidad de los productores de la zona de Calpan, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco va cambiando de acuerdo a sus necesidades, el primero de ellos tiene que ver con el compromiso de mantener el valor de la semilla criolla, esto no quiere decir que no tengan inquietud de probar tecnología de alta productividad, sino que su principal estímulo es estar ligados al valor que las familias campesinas le atribuyen a la certeza de contar con este bien (autoconsumo), en este sentido, la certeza se traduce tanto en el hecho de contar con la cantidad suficiente del grano de maíz no importa a que costo (pago por mecanización), además estos productores tienen otras fuentes de ingreso dentro de su parcela durante todo el año, ya que en su gran mayoría son productores ligados al sistema MIAF.

Por otra parte, los productores que pertenecen a Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco son diferentes, ya que el principal objetivo dentro de sus parcelas es el incremento de producción de grano y forraje del cultivo de maíz, esto quiere decir, que la mejora continua del cultivo es importante para ellos, ya que los productores que integran a las estrategias diversifican el agrosistema hacia la producción de leche, esto quiere decir que deben producir en mayor escala para satisfacer las necesidades nutrimentales de autoconsumo del productor y las necesidades del ganado lechero, esta decisión al final es importantes, ya que se traduce en una mayor plusvalía y generación de la riqueza para los productores al dotar al agrosistema con un mayor valor agregado al transformar granos y forraje en leche, además es importante aclarar que al término del ciclo del cultivo de maíz se siembra alfalfa, esto con el fin de minimizar gastos en la dieta del ganado lechero.



**Figura 26.** Estrategia de producción de maíz en tres localidades de la MAP Huejotzingo, **Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos en campo en las comunidades de San Pedro Tlaltenango, Tlaltenango y Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo.

### 10.11 Prueba de hipótesis

En resumen, la hipótesis general que se planteó señala que *“las estrategias de producción de maíz en condiciones de temporal están ligadas a conocimientos de tipo tácito-explicito y sistémico-conceptual”*. Esta hipótesis es corroborada ya que el desarrollo de estrategias se apropia del conocimiento tácito de los productores que han generado a través de años de experiencia; del conocimiento explícito disponible en temas como la fertilización, la semilla, entre otros, que han generado los investigadores; y del conocimiento-sistémico conceptual que se ha estructurado a través de diferentes teorías sobre el tema de estrategias.

Con relación a la hipótesis específica que señala que *aquellos productores que se organizan para hacer comparas consolidadas, usan semilla mejorada y/o criolla, aportan recursos económicos, cuentan con asistencia técnica, poseen tierras con vocación agrícola e involucran las autoridades municipales en el modelo de producción tienen mejores posibilidades para obtener altos rendimientos de maíz*. Esta hipótesis es corroborada, ya que los resultados de las evaluaciones en campo, demuestran que se han incrementado los rendimientos en los productores que ha adoptado y adaptado estas innovaciones tecnológicas.

## **11. Recomendaciones**

Estrategia 1, 2, 3

1) Ampliar la capacidad de atención y divulgación de la tecnología por parte de investigadores del Colegio de Postgraduados Campus Puebla a nuevos productores y zonas diferentes a las trabajadas en los últimos 10 años, esto con el fin de generar nuevas relaciones con productores y gente joven ligada al campo, integrando recursos del Colegio de Postgraduados con recursos municipales, estatales y federales, sociedad civil en beneficio de obtener un mayor número de Unidades de Producción Familiar (UPF) dedicadas al maíz en condiciones de temporal.

- Fomentar la transferencia de conocimientos y la innovación en la agricultura en el Valle de Puebla.
- Mejorar la viabilidad y la competitividad de todos los tipos de agricultura y promover las tecnologías agrícolas innovadoras y la gestión de proyectos para acceder a financiamiento
- Promover la asociación de productores para integrarlos a la sociedad civil.

#### Estrategia 4,5.

Estos productores en particular son clave dentro de la producción de maíz en condiciones de temporal en la zona y esto se debe a que dentro del agrupamiento fueron productores con características diferentes a las otras tres, primeramente por ser líderes campesinos y contar maquinaria en mayor medida,

La única recomendación sería formar vínculos entre estas estrategias hacia productores de menor rendimiento, tratando de repicar estas estrategias hacia una mejora continua del cultivo, siempre y cuando los productores tengan la intención de emular el proceso de alto rendimiento, ya que actualmente se habla de necesidades de producción (estos serían los productores ligados a la zona de Calpan).

## X. LITERATURA CITADA

- ACAR, A. (1993). El impacto de los factores internos clave en el desempeño de la empresa : Un estudio empírico de las pequeñas empresas turcas, *Journal of Small Business Management*. Recuperado el 5 de Enero de 2015
- Alcia, R., & Antonio., A. (2006). Competitividad y recursos estratégicos en la Pyme. *Revista de empresa*, 17(1), 32-47. Recuperado el 11 de MARZO de 2015
- Aquino, P. R., Peña, R. J., & Ortiz-Monasterio, I. (2008). Mexico y el CIMMYT. MEXICO, MEXICO: CYMMYT. Recuperado el 20 de ENERO de 2014, de [http://www.cimmyt.org/en/about-us/partnerships/countries/doc\\_view/668-mexico-y-el-cimmyt](http://www.cimmyt.org/en/about-us/partnerships/countries/doc_view/668-mexico-y-el-cimmyt) (Junio 2012).
- Bañón, A & Sánchez, A. (2008). Recursos estratégicos en la pymes. *Revista europea de dirección y economía de la empresa*(17), 103-126. Recuperado el 17 de NOVIEMBRE de 2014, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2581343>
- Bunge, M. (2000). La investigación científica: su estrategia y su filosofía. Siglo XXI. Recuperado el 6 de DICIEMBRE de 2014, de [http://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](http://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf)
- Cáceres, D. (1993). Estrategias Campesinas y modelos de cambio tecnológico: un estudio de caso de Argentina central. M Phil Tesis de la Universidad de Manchester. Recuperado el 19 de NOVIEMBRE de 2014
- Cáceres, D. (1995). Pequeños productores e innovación tecnológica: un abordaje metodológico. (Vol. XXIII). CHILE: Agrosur. Recuperado el 28 de JUNIO de 2014
- Calderón, A., Macías. S., & Montiel, G. (2003). Producción y tecnología de semillas mejoradas de maíz por el INIFAP en el escenario sin la PRONASE. *Agronomía mesoamericana*, XIV(1), 117-121. Recuperado el 23 de MARZO de 2015, de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/download/11998/11300>
- Gracias, C. (2001). El Aprendizaje de los formadores en tiempos de cambio. La aportación de las redes y el caso de la Red Andaluza de Profesionales de la Formación. (U. d. Sevilla, Ed.) *Revista de currículum y formación del profesorado*, 1(1), 1-17. Recuperado el 12 de OCTUBRE de 2015, de <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/18995/1/rev51ART2.pdf>
- Carter, G. (1997). Los conceptos de la calidad del suelo y su importancia. En *calidad del suelo para a producción de cultivos y la salud del ecosistema*. (M. Gregorich y Carter, Ed.) Amsterdam, HOLANDA: Elsevier Science Publishers. Recuperado el 25 de JULIO de 2015.



- Camisón, C. (1997). La competitividad de la PYME industrial española: estrategia y competencias distintivas. Madrid: Civitas,. Recuperado el 11 de AGOSTO de 2014
- Ciapuscio, H. (1996). El conocimiento tecnológico Redes. (A. Redes, Ed.) III(VI), 177-194. Recuperado el 2 de MAYO de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/907/90711287006.pdf>
- Clawson, L. (1985). Cosecha seguridad y la diversidad intraespecífica en la agricultura tropical tradicional. (D. o. Geography, Ed.) *Económica Botánica*, XXXIX(1), 56-67. doi:10.1007/BF02861175
- Cowan, P. & Meltzer, D. (1999). Complejidad, metáforas , modelos , y la realidad. Recuperado el 23 de JULIO de 2015.
- Cruz, B. (2004). La calidad del suelo y sus indicadores. *Ecosistemas*, XIII(2), 2-13. Recuperado el 9 de ABRIL de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/540/54013210.pdf>
- De La Barra, H. (1998). El capital en la estrategia tecnológica de las economías campesinas del sur de Chile: estudio de casos. (D. d. Remehue, Ed.) Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) . Recuperado el 12 de FEBRERO de 2014.
- De La Barra, H. (1996). Comportamiento, diferenciación y estrategia productiva en sistemas campesinos de la Décima Región de Chile. *Evidencias de casos*, 24(2), 19-27. Recuperado el 12 de OCTUBRE de 2014.
- De La Barra, H. (1997). Comportamiento económico en sistemas campesinos en condición de excedentariadad y subsistencia. Un estudio de casos. (O. e. Santiago, Ed.) Valdivia, Chile: Originales en prensa. AGROSUR. Recuperado el 35 de ENERO de 2015.
- Díaz, L. (1999). El Plan Puebla 25 años de experiencia: 1967-1992. Análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional. (1 ed.). (C. d. Postgraduados., Ed.) Estado de México, México: Colegio de Postgraduados. Recuperado el 20 de ABRIL de 2014.
- Donovan, W. (1996). ¿Puede la tecnología realmente ayudar a la pequeña empresa? (Vol. XIV). Recuperado el 10 de ABRIL de 2015.
- Doran, W. (1994). Definir y evaluar la calidad del suelo. La definición de la calidad del suelo para un medio ambiente sostenible. Madison, Wisconsin, USA: definingsoilqua. Recuperado el 12 de OCTUBRE de 2014.
- Doran, W. (1996). Los métodos para la evaluación de la calidad del suelo (Soil Science Society of America Inc .. ed.). (S. S. ..., Ed.) Soil Science Society of America Inc .. Recuperado el 6 de SEPTIEMBRE de 2015.

- Doran, W. (1996). La salud del suelo y la sostenibilidad. Los avances en la agronomía (Vol. LVI). San Diego,, California., EE.UU.: Academic Press, Inc. Recuperado el 5 de MAYO de 2015.
- Dowe Van Der Plöeg, J. (1993). El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. (Primera ed.). (C. e. Ecología, Ed.) Madrid, España: La Piqueta. Recuperado el 20 de Marzo de 2015.
- Durston, J. (2002). El capital social campesino en la gestión del desarrollo rural: díadas equipos, puentes y escaleras. United Nations Publications., LXIX, 14-17. Recuperado el 6 de MAYO de 2015, de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2346/S2002033\\_es.pdf?sequenc=](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2346/S2002033_es.pdf?sequenc=)
- Enríquez, J. A. (1994). Participación de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Zacatecas en la producción de Tuna. En G. E. G. (Ed.), Memorias Aportaciones técnicas y experiencias de la producción de tuna en Zacatecas. (págs. 7-9). Morelos, México: Colegio de Postgraduados. CECCAM. Morelos, Zac. Recuperado el 15 de JUNIO de 2015.
- Ertmer, A., & Ottenbreit - Leftwich T. (2010). ¿Cómo se cruzan el conocimiento , la confianza , las creencias y la cultura? (Vol. XLII). Diario de la investigación sobre Tecnología en la Educación. Recuperado el 17 de SEPTIEMBRE de 2015.
- Espinosa, A. (1993). Tecnología de producción de semillas de maíz en México Primer Simposium Internacional "el maíz en la década de los 90. Guadalajara, Jalisco, México: SARH-Delegación. Recuperado el 27 de Enero de 2015.
- Fageria, C. (1997). Crecimiento y nutrición mineral de los cultivos de campo (TERCERA ed., Vol. I). Nueva York , EUA: CRC PRESS TAYLOR & FRANCIS GROUP . Recuperado el 4 de ABRIL de 2015, de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=AP3Mcm0NdJMC&oi=fnd&pg=PP1&dq=http://www.crcnetbase.com/isbn/9781439816967+&ots=HU\\_bdQNHgo&sig=L-0ogQYOdWsTgIFSIO\\_gh41hgSg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=AP3Mcm0NdJMC&oi=fnd&pg=PP1&dq=http://www.crcnetbase.com/isbn/9781439816967+&ots=HU_bdQNHgo&sig=L-0ogQYOdWsTgIFSIO_gh41hgSg#v=onepage&q&f=false)
- FAO. (1985). Manual de Fertilizantes de distribución, La FAO y la nutrición de las plantas de fertilizantes. ROMA, ITALIA. Recuperado el 27 de ENERO de 2015
- FAO. (1994). Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. (FAO, Editor, & B. B. Galán, Productor) Recuperado el 17 de JUNIO de 2015, de Participación Campesina para una Agricultura Sostenible ePaíses de América Latina: <http://www.fao.org/docrep/003/t3666s/t3666s04.htm>
- FAO. (2012). Ley marco derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria aprobada en la xviii asamblea ordinaria del parlamento latinoamericano 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2012 panamá. (FAO, Ed.) Recuperado el 13 de JUNIO de 2015, de

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/righttofood/documents/project\\_m/doc/Ley\\_Mar\\_co\\_DA\\_Parlartino.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/righttofood/documents/project_m/doc/Ley_Mar_co_DA_Parlartino.pdf)

- FAO. (2015). Portal de Suelos de la FAO. (FAO, Ed.) Recuperado el 20 de AGOSTO de 2015, de <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-delsuelo/propiedades-quimicas/es/>
- FAO, I., & IFA, A. I. (2002). Los Fertilizantes y su Uso. Recuperado el 18 de ABRIL de 2015, de <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- Felstehausen, H. (1988). La estrategia del Programa de Desarrollo Rural. Principios de México Plan Puebla (1 ed.). Madison, Wisconsin, EUA: El Centro de Tenencia de la Tierra. Universidad de Wisconsin.Madison. Recuperado el 15 de JULIO de 2015
- FIRCO. (2007). Subprograma de Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF) Acompañamiento Técnico, 2007. (FIRCO, Ed.) Recuperado el 24 de AGOSTO de 2015, de <http://www.firco.gob.mx/POTTtransparencia/Documents/Estudios/5EvaluaciondeResultados-Promaf2007.pdf>
- Galán, A. (1994). Participación campesina para una agricultura sostenible en países de América, Participación Popular Latina. FAO. (FAO, Ed.) Planificación agropecuaria descentralizada participativa.(7), 8-15. Recuperado el 15 de JULIO de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/003/t3666s/t3666s06.htm#1.1>.
- Galarza, M. (1998). Situación actual y perspectiva del maíz en México 1996- 2012. (SAGARPA, Ed.) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 7-12. Recuperado el 23 de ABRIL de 2016, de [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf)
- Galbraith, S. (1980). El nuevo estado industrial. Boletín de información , LXVI(15). Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4771896.pdf>
- García, E (2006). Agricultura, expansión del comercio y equidad de género. División de Género y Población de la FAO,. (FAO, Ed.) págs. 2-20. Recuperado el 3 de MAYO de 2015, de FAO: <http://www.fao.org/3/a-a0493s.pdf>
- García-Herrera, O. (Enero de 2004). Componentes de una estrategia para el desarrollo agrícola regional en Pinos, Zacatecas: el nopal tunero como su elemento central. (E. e. Comunicaciones en Socioeconomía, Ed.) ResearchGate, 8(1), 83-102. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Fernando\\_Manzo-Ramos/publication/239554895\\_COMPONENTES\\_DE\\_UNA ESTRATEGIA PARA\\_EL\\_DESARROLLO\\_AGRICOLA\\_REGIONAL\\_EN\\_PINOS\\_ZACATECAS\\_EL\\_NOPAL\\_TUNERO\\_COMO\\_SU\\_ELEMENTO\\_CENTRAL/links/53d58bc70cf2a7fbb2ea5ad3.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Manzo-Ramos/publication/239554895_COMPONENTES_DE_UNA ESTRATEGIA PARA_EL_DESARROLLO_AGRICOLA_REGIONAL_EN_PINOS_ZACATECAS_EL_NOPAL_TUNERO_COMO_SU_ELEMENTO_CENTRAL/links/53d58bc70cf2a7fbb2ea5ad3.pdf)

- García, A., & Ramírez, R. (2014). EL MERCADO DE LA SEMILLA MEJORADA DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN MÉXICO. UN ANÁLISIS DEL SALDO COMERCIAL POR ENTIDAD FEDERATIVA. *Fitotecnia Mexicana*, XXXVII(1), 66-77. Obtenido de <http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/37-1/7a.pdf>
- Geilfus, F. (2000). Estrategias campesinas: marco de análisis para el desarrollo rural. (IICA, Ed.) Tegucigalpa, Honduras: IICA. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0\\_QqAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=GEILFUS,+F.+\(2000\).+Estrategias+campesinas:+marco+de+análisis+para+e+l+desarrollo+rural.+IICA+Biblioteca+Venezuela&ots=\\_7VzbIREcg&sig=cnaLjhGUG0cvsygoEgoIYyI3PL8#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0_QqAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=GEILFUS,+F.+(2000).+Estrategias+campesinas:+marco+de+análisis+para+e+l+desarrollo+rural.+IICA+Biblioteca+Venezuela&ots=_7VzbIREcg&sig=cnaLjhGUG0cvsygoEgoIYyI3PL8#v=onepage&q&f=false)
- Girola, L. (2010). Talcott Parsons: a propósito de la evolución social. *Sociológica. Sociología*, 25(72), 169-18. Recuperado el 17 de NOVIEMBRE de 2014, de <http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/7207.pdf>
- Grant, & Grant, R. (1996). Dirección estratégica: conceptos, técnicas y aplicaciones. Madrid: Cívitas (Vol. 1). España: S.L. CIVITAS EDICIONES. Recuperado el 13 de DICIEMBRE de 2014, de [https://www.researchgate.net/profile/Robert\\_Grant12/publication/229100915\\_Toward\\_a\\_Knowledge-Based\\_Theory\\_of\\_the\\_Firm/links/54da315a0cf24647582106cd.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Robert_Grant12/publication/229100915_Toward_a_Knowledge-Based_Theory_of_the_Firm/links/54da315a0cf24647582106cd.pdf)
- Guerrero, R. (1994). Propiedades generales de los fertilizantes químicos. In: SILVA M., F. (Ed.). Fertilidad de suelos; diagnóstico y control. Bogota: Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Recuperado el 19 de ABRIL de 2015
- Hernández, R. (1991). Fundamentos socioculturales de la racionalidad económica campesina en el Departamento Bejuma (Tesis de Maestría en Desarrollo Rural.) (Vol. 1). (U. C. Venezuela, Ed.) Carabobo, Venezuela. Recuperado el 19 de Enero de 2015.
- Hernández, R. (Enero de 1995). La seguridad alimentaria y su aplicación en países de la Cuenca del Pacífico,. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 1(2), 1-42. Recuperado el 19 de FEBRERO de 2015, de <http://148.202.18.157/sitios/publicacionesite/pperiod/espiral/espiralpdf/Espiral2/131-172.pdf>
- Hernández, E. (1985). Agricultura tradicional y desarrollo. *Xolocotzi: Revista de Geografía Agrícola*, 1(1), 419-422. Recuperado el 27 de MARZO de 2015
- IFDC. (1967). Fertilizer Manual. International Desarrollo de Fertilizantes Center. Muscl Shoals. Alamaba. Recuperado el 18 de Diciembre de 2014.
- INEGI (instituto nacional de estadística y geografía INEGI, ). (2013). Anuario estadístico y geográfico de los estados unidos mexicanos. Recuperado el 17 de JUNIO de 2014, de

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2013/AEGEUM2013.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2013/AEGEUM2013.pdf)

Kalan, L. (Enero de 1997). la calidad del suelo , un concepto , definición, y un marco para la evaluación. *Soil Sci. Soc.*, VI(4), 1-7. Recuperado el 5 de DICIEMBRE de 2014, de <http://naldc.nal.usda.gov/download/16713/PDF>

Kato, A. (2009). Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica. (Vol. XVI). (C. n. biodiversidad, Ed.) Distrito Federal, México: Universidad nacional autónoma de México. Recuperado el 11 de AGOSTO de 2014, de [https://issuu.com/perrasdelmal/docs/origen\\_y\\_diversif.\\_del\\_maiz](https://issuu.com/perrasdelmal/docs/origen_y_diversif._del_maiz)

Koontz, W. (1993). Administración, una perspectiva global (Primera ed., Vol. 1). D.F., Mexico: Mc.Graw Hill. Recuperado el 19 de ABRIL de 2015

Layton, T. (1974). La tecnología como el conocimiento. *Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. Recuperado el 14 de FEBRERO de 2015, de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ882506.pdf>

Lopez, E. (1992). Análisis económico de la producción y uso de semilla mejorada de maíz en México. Reunión del PCCMCA. Guatemala, Guatemala, 1-20. Recuperado el 14 de ENERO de 2014

Lowdermilk, C. (1953). Conquista de la Tierra a través de siete mil años. (USDA, Ed.) *Agricultura Boletín Informativo*, 1(99). Recuperado el 11 de NOVIEMBRE de 2014

Manuel, C. (1987). Organización campesina: la estrategia truncada. *Agrocomunicación*. (S. C. Asociados, Ed.) COLOMBIA. Recuperado el 16 de AGOSTO de 2014

Manzanal, M. (2003). Instituciones, territorio y desarrollo local-rural (consideraciones teó-49 Regiones, territorios e institucionalidad... rico-metodológicas (1 ed., Vol. 1). (R. y. Bertoncetto, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 19 de Septiembre de 2014.

Manzanal, M. (2004). "Instituciones, territorio y gestión del desarrollo rural-local (teoría y praxis desde la realidad del norte argentino). Rio de Janeiro, Brasil: VIII Seminario Internacional de la Red Interamericana de Investigadores sobre globalización y Territorio. Recuperado el 20 de octubre de 2014, de <http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/geo/pert/Ponencia%201.PDF>

Marconi, J. (Julio de 2011). El suelo, Argentina: El Cid Editor. (E. Cid, Ed.) ProQuest ebrary.(5-21). Recuperado el 18 de NOVIMBRE de 2015.

Mena, B. (2012). Perspectivas de desarrollo de la industria semillera de maíz en México. *Revista fitotecnia mexicana*, XXXV(1), 1-7. Recuperado el 25 de ENERO de 2015, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018773802012000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018773802012000100003&script=sci_arttext&tlng=en)

- Mora, D. (Abril de 2008). Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. *Revista de estudios sociales*, 1(29), 122-133. Recuperado el 17 de MAYO de 2015.
- Morcillo, P. (1997). *Dirección estratégica de la tecnología e innovación* (1 ed.). Madrid, España: Civitas. Recuperado el 26 de JUNIO de 2014.
- Moyano, E., & Casado, M. (1993). *Acción colectiva y cooperativismo en la agricultura europea* (Vol. 1). España: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Recuperado el 14 de DICIEMBRE de 2014.
- MUNDIAL, B. (1986). *Poverty and hunger*. (B. MUNDIAL, Ed.) Washington, D.C. Recuperado el 2 de ABRIL de 2015.
- MUNDIAL, B. (2015). BANCO MUNDIAL. (BANCO MUNDIAL) Recuperado el 7 de MARZO de 2015, de indicadores del desarrollo mundial, cuadro Población rural : <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL>
- Navarro, S. (1997). *Economía, agricultura ecológica y agroecología*, Baética: Estudios de arte, geografía e historia., BAETICA: estudios de arte ,geografia e historia., XIX(1), 263-276. Recuperado el 17 de FEBRERO de 2015, de file:///C:/Users/poncho/Downloads/Dialnet-EconomiaAgriculturaEcologicaYAgroecologia-95380.pdf
- Niño, V. (1996). *Asociación campesina independiente, su organización para la producción y sus relaciones con el estado*. México. México: Colegio de Postgraduados. Recuperado el 9 de OCTUBRE de 2014.
- OCDE. (1996). *La competitividad industrial : Benchmarking Entornos Empresariales en la economía global* , París. Recuperado el 22 de ENERO de 2015, de <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
- Ortega-Paczka, R. (2003). El maíz como cultivo II. Sin Maíz no hay País. *CONACULTA*, 1(1), 123-154. Recuperado el 29 de ENERO de 2014, de [http://www.culturaspopulareseindigenas.gob.mx/cp/pdf/sin\\_maiz\\_no\\_hay\\_pais.pdf](http://www.culturaspopulareseindigenas.gob.mx/cp/pdf/sin_maiz_no_hay_pais.pdf)
- Ortega-Paczka, R. (2003). *La diversidad del maíz en México*. (G. y. In Esteva, Ed.) MEXICO: CONACUALTA (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas). Recuperado el 9 de SEPTIEMBRE de 2014
- Parsons, T. (1977). *El sistema de las sociedades modernas* (1 ed.). D.F., Mexico: Trillas. Recuperado el 7 de JUNIO de 2014.

- R., S., A., M., & A., L. (1998). Oportunidades de desarrollo del maíz mexicano. FIRA, Boletín Informativo, XXX(309), 88. Recuperado el 2 de ABRIL de 2015
- Ramón, D. (2000). Nuevas Formas de Asociación de Productores en Petorca. Santiago, Chile. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014.
- Regalado, J. (1996). Factores asociados a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal. AGROCIENCIA, 30(1), 17-32. Recuperado el 13 de JUNIO de 2014.
- Reyes, F. (2009). boletín, 12 Uso de fertilizantes. (G. D. Secretaria De Agricultura, Ed.) Recuperado el 12 de FEBRERO de 2015, de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Uso%20de%20Fertilizantes.pdf>
- Reyes, P. (1990). El maíz y su cultivo. (1 ed.). MEXICO: AGT-EDITOR S.A. Recuperado el 5 de ABRIL de 2015
- Rivera, R. (1988). Los campesinos chilenos. GIA Grupo de Investigaciones Agrarias, 3, 20-40. Recuperado el 19 de MAYO de 2014.
- Roberts, U. (1957). Razas de maíz en Colombia. Consejo Nacional de Investigación de Washington, 5(10), 1-153. Recuperado el 16 de MARZO de 2015.
- Rojas, R. (1991). Guía para realizar investigaciones sociales (1 ed.). (UNAM, Ed.) Mexico: Universidad Nacional Autónoma De México (UNAM),. Recuperado el 23 de ABRIL de 2015, de <http://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/guia-realizar-investigaciones-sociales-rojas-soriano.pdf>
- Romig, E. (1995). Diario de conservación de suelos y agua. EDAFOLOGÍA, 50(3), 229-235. Recuperado el 25 de FEBRERO de 2015, de <http://edafologia.ugr.es/Revista/tomo13c/articulo125.pdf>
- Ruppel, J. (1991). Comercio agrícola internacional y la autosuficiencia alimentaria (Vol. 1). (J. F. Ruppel, Ed.) EUA: Nacional y objetivos de autosuficiencia regional : implicaciones para la agricultura B. internacional oulder , Lynne Rienner Editores,. Recuperado el 12 de ABRIL de 2015
- S, S. J. (2000). El Manual de la Ciencia del Suelo. En C. Press (Ed.), Calidad del suelo (págs. 271-298). Boca Raton, Florida.: Sumner, M. E. Recuperado el 22 de DICIEMBRE de 2014
- Saavedra, M. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. Pensamiento & Gestión,. Pensamiento y gestion , XXXIII(1), 1-32. Recuperado el 16 de Febrero de 2015, de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/4898/2999>

- Sábato, B. (1993). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Arbor (Revista de la Integración)*, 146(575), 15-36. Recuperado el 27 de Diciembre de 2014, de [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33378745/ciencia\\_tecnologia\\_america\\_latina.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1467327376&Signature=VFJE5cJkLbUVkOT0rzOBUjZX%2FSY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLA\\_CIENCIA\\_](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33378745/ciencia_tecnologia_america_latina.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1467327376&Signature=VFJE5cJkLbUVkOT0rzOBUjZX%2FSY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLA_CIENCIA_)
- SAGARPA. (2015). asistencia técnica. Recuperado el 14 de MARZO de 2015, de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Paginas/default.aspx>
- Sall, L. (2012). Estadísticas de inicio JMP : una guía para la estadística y análisis de datos utilizando JMP (Vol. V). Recuperado el 29 de MAYO de 2015, de <http://www.jmp.com/es/>
- Sánchez, A., & Bañón, R. (2005). Factores asociados con el éxito competitivo de las pyme industriales en españa. (Vol. IV). *Universia Business Review*,. Recuperado el 5 de OCTUBRE de 2015
- Sánchez, A., & Bañón, R. (2005). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las pymes del estado de Veracruz. *Contaduría y administración*. Recuperado el 6 de JUNIO de 2014
- SEMARNAT. (2002). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México: compendio de estadísticas ambientales. Recuperado el 2 de JUNIO de 2015, de Semarnat. México.: [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Informe\\_2012.pdf](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf)
- Sen, A. (13 de Septiembre de 2013). Historia Económica, ¿los Niveles de Vida mejoran durante la revolución industrial?. *The Economist*,. Recuperado el 2 de Marzo de 2014, de <http://www.economist.com/topics/>
- SIAP. (2012, 2013, 2014). Archivo de matrices tabulares con la estadística de uso tecnología y de servicios en el campo 2011, 2012, 2013. Recuperado el 11 de AGOSTO de 2014, de Servicio De Información Agroalimentaria Y Pesquera: <http://www.siap.gob.mx/tecnificacion/>
- Sierra, R. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. (U. N. Colombia, Ed.) *Pensamiento & gestión*, 152-181. Recuperado el 14 de AGOSTO de 2015, de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/6115/3518>
- Singer, H. (1956). La revolucion indsutrial. En *Una historia de la tecnología* (Vol. 4, págs. 1-10). Recuperado el 17 de JUNIO de 2014
- Solleiro, L., & Castañón, D. (2005). sistemas de competitividad e innovación : los desafíos para la inserción de México en el contexto global. *GLOBALIZACION CIENCIA Y*



TECNOLOGIA, 25(9), 1059-1070 (45). Recuperado el 9 de MARZO de 2015, de <http://www.oei.es/salactsi/solleiro.pdf>

Tisdale, N. (1993). Fertilidad de Suelos y Fertilizantes . (1 ed.). Nueva York., EUA: Macmillan Company Publisihing Nueva York.. Recuperado el 13 de OCTUBRE de 2015

Toledo, V. (1991). El juego de la supervivencia: Un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica (1 ed.). CLADES. USA. Recuperado el 20 de AGOSTO de 2014

TZU, S. (2007). El arte de la guerra (Tercera ed.). Colombia: Distribuidores e Impresos Sion Ltda. Recuperado el 16 de Febrero de 2015.

Warnock, D. (2000). Estrategia de comprensión. Estrategia y Liderazgo. 28(5), 25-30. Recuperado el 12 de NOVIEMBRE de 2015.