



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

**ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE APROVECHAMIENTO DEL MAÍZ EN  
LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN EL VALLE DE  
PUEBLA, MÉXICO.**

**CRESENCIA EMMA VIVEROS FLORES**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**DOCTORA EN CIENCIAS**

**PUEBLA, PUEBLA**

**2010**



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

CAMPUE- 43-2-03 ANEXO

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

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **Cresencia Emma Viveros Flores** alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Abel Gil Muñoz** por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE APROVECHAMIENTO DEL MAÍZ EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN EL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y la que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla 8 de octubre de 2010.

Firma

Vo. Bo. Profesor, Consejero o Director de Tesis

---

La presente tesis intitulada: **Estudio de la dinámica de aprovechamiento del maíz en las unidades de producción familiar en el Valle de Puebla, México**; realizada por la alumna: **Crescencia Emma Viveros Flores**; bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**DOCTORA EN CIENCIAS**

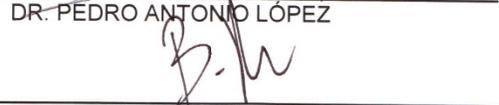
**ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL**

**CONSEJO PARTICULAR**

CONSEJERO:

  
DR. ABEL GIL MUÑOZ

ASESOR:

  
DR. PEDRO ANTONIO LÓPEZ

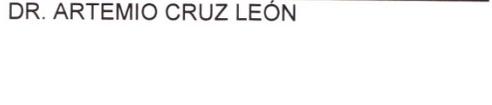
ASESOR:

  
DR. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:

  
DR. JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ

ASESOR:

  
DR. ARTEMIO CRUZ LEÓN

Puebla, Puebla, México, 08 octubre 2010

# **“ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE APROVECHAMIENTO DEL MAÍZ EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN EL VALLE DE PUEBLA”**

**Crescencia Emma Viveros Flores, Dra.  
Colegio de Postgraduados, 2010**

## **RESUMEN**

El maíz en Puebla concentra el 62% de la superficie cultivada; tres características importantes de su producción son que el 70% se desarrolla bajo temporal, que el 80% se siembra con materiales criollos, y que su cultivo está a cargo fundamentalmente de unidades de producción familiar (UPF). Este panorama se reproduce en el Valle de Puebla. Investigaciones previas en dicha región avanzaron en la identificación de algunas características asociadas al empleo preferente de maíces criollos en la alimentación, pero no precisaron la dinámica de utilización del grano y la planta al interior de la UPF, ni su aporte económico o la medida en la cual satisface las necesidades de consumo de dicha UPF. Estos aspectos constituyeron el problema de investigación del presente trabajo. Para resolverlo, durante el 2008 se condujeron dos investigaciones: a) Un estudio etnográfico, con la aplicación de un cuestionario a 113 agricultores de tres poblaciones clave del área de estudio: Santiago Xalitzintla, San Lorenzo Chiautzingo y San Pedro Tlaltenango, y b) Un estudio de caso con tres UPF de la primera localidad. El análisis de la información se realizó mediante la aplicación de la estadística descriptiva, análisis de varianza y técnicas de análisis multivariados. En base a los resultados, se concluyó lo siguiente: a) Los patrones de utilización del maíz en la región son diferenciados; b) El maíz se aprovecha de manera integral, particularmente en las UPF con tres hectáreas o menos; en las que tienen mayores extensiones, hay una fuerte orientación hacia el mercado; c) Existe una estrategia general de aprovechamiento del maíz, con cuatro elementos: empleo de material genético diverso, empleo diferenciado de los tipos de maíz cultivados; obtención de varios productos y subproductos y diversidad de destinos de los mismos; d) Todas las UPF satisfacen sus necesidades de maíz para consumo humano; e) Todas las UPF fundamentan la producción de maíz en materiales criollos; f) En la gran mayoría de las UPF, el análisis beneficio:costo de la producción de maíz reflejó escasa redituabilidad, evidenciando que su cultivo se mantiene no por razones económicas, sino por la utilidad y funcionalidad de los productos y subproductos que de dicha especie se derivan.

**Palabras clave: Agricultura tradicional, agricultura campesina, *Zea mays* L.**

# **“STUDY OF THE DYNAMICS OF MAIZE UTILIZATION IN THE FAMILY PRODUCTION UNITS OF THE PUEBLA VALLEY, MEXICO”**

**Crescencia Emma Viveros Flores, Dra.  
Colegio de Postgraduados, 2010**

## **ABSTRACT**

At Puebla, the maize crop concentrates 62% of the cultivated area; its production has three important characteristics: 70% is developed under rainfed conditions, 80% of the area is sown with maize landraces and most of its cultivation is performed by household production units (UPF). This panorama is replicated in the Puebla Valley. Previous studies in that area advanced in the identification of several traits associated with the preferential use of landraces in feeding, but did not precise the dynamics of utilization of the grain and the plant within the UPF, nor its economic contribution or the extent at which it satisfies the consumption needs of such UPF. This was the problem of study in this work. To solve the problem, during the year 2008, two studies were conducted: a) An ethnographic study, with the application of questionnaires to 113 peasants from three key locations within the area of study: Santiago Xalitzintla, San Lorenzo Chiautzingo and San Pedro Tlaltenango, and b) A case study with three UPF from the first locality. The analysis involved descriptive statistics, analyses of variance and multivariate analyses. The following conclusions were reached: a) The patterns of maize utilization in the region are diverse; b) Maize is integrally utilized, mainly in the UPF with three hectares or less; those with greater extensions have a strong orientation toward the market; c) There is a general strategy in maize utilization, which involves four elements: utilization of genetically diverse materials, differential utilization of the maize types grown; obtaining several products and by-products, and diversity of fates for them; d) All UPF satisfy their needs of maize for human consumption; e) All UPF base their production on maize landraces; f) In most UPF, the benefit:cost analysis of maize production revealed a low profitability, making evident that its cultivation is maintained not because of economic reasons, but because of its utility and functionality of the products and by-products derived from such species.

**Key Words:** Traditional agriculture; peasant agriculture; *Zea mays* L.

## AGRADECIMIENTOS

Primero y antes que nada, a **Dios**, que hace que se logren todas las cosas y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades, como es el desarrollo de una tesis doctoral, es inevitable que asalte un muy humano egocentrismo que lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que se ha hecho. Sin embargo, el análisis objetivo, muestra inmediatamente que la magnitud de este aporte, hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justa y consecuente con ellas, expresándoles mis agradecimientos.

Al Colegio de Postgraduados por darme la oportunidad de lograr un nivel académico y por las facilidades otorgadas para culminar con este propósito.

Debo agradecer de manera especial y sincera al **Dr. Abel Gil Muñoz** por aceptar ser su estudiante y dirigir esta tesis doctoral. Por su apoyo y confianza; en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas, que ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigadora. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna corrección. Y por su infinita paciencia para conmigo y mis problemas que se presentaron durante toda mi formación doctoral.

Expreso también mi más sincero agradecimiento al **Dr. Pedro Antonio López** por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Debo destacar,

su disponibilidad y paciencia que enriqueció el trabajo realizado y principalmente en los aspectos de empleo del maíz desde la perspectiva agronómica, así como en el manejo de análisis estadístico.

Extiendo mi sincero agradecimiento al **Dr. Benito Ramírez Valverde** por su valiosa participación, por sus recomendaciones y aportaciones al presente documento, en los aspectos socioeconómicos asociados al empleo de las variedades criollas de maíz, y el manejo de análisis estadístico.

Al **Dr. Juan de Dios Guerrero Rodríguez** por su valiosa participación como asesor y sus acertadas aportaciones al trabajo de tesis, en la identificación y análisis de variables asociadas con el aprovechamiento de maíz como alimento para el ganado.

Al **Dr. Artemio Cruz León** por su valiosa participación como asesor y compartir su experiencia de trabajo, por sus recomendaciones y aportaciones en los aspectos sociales con la producción de maíz al interior de la unidad de producción campesina.

A l@s profesor@s del Programa en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, que contribuyeron en mi formación académica. También mi agradecimiento al Teacher Lic. Jorge Ruggiero A. que fue contagiado por mi preocupación de aprender inglés y que buscó la estrategia para tener los conocimientos del idioma y cumplir con uno de los requisitos para adquirir el grado.

Al Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET) hoy Coordinación sectorial de desarrollo académico (COSDAC) por el financiamiento que me otorgó para realizar mis estudios.

A la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), por las facilidades otorgadas, el apoyo económico mediante la beca comisión para el mantenimiento de mis estudios de posgrado.

Al **Ing. Héctor René Becerril Toral** como persona y como autoridad de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, en la Subdirección de Coordinación de Enlace Operativo en el Estado de Puebla, quien siempre se preocupó y me motivó a realizar los estudios de posgrado y quien siempre espera de su personal, que sea cada día mejor. De manera continua y desinteresada induce a la actualización y formación de los profesores de la DGETA Puebla, con ello considera mejorar los servicios educativos, y de quien tuve la fortuna de recibir todas las facilidades para cursar el posgrado hasta su culminación.

Al **M.C. Nathanael Lucas Jacobo**, Director del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 255 de San Andrés Calpan, Pue., por otorgarme el permiso en forma desinteresada, para culminar esta tesis.

A las autoridades ejidales de San Pedro Tlaltenango, San Lorenzo Chiautzingo y Santiago Xalitzintla Municipio, por dar la autorización y facilidades para llevar a cabo la presente investigación.

A las Familias encabezadas por los señores; Rodrigo Roque Agustín, Juana Tequianez Aran y Anastasio Vázquez de Aquino, de Santiago Xalitzintla. Por otorgarme el permiso incondicional de convivir con cada una de ellas en el seno de su hogar, durante aproximadamente un año y así observar su dinámica de actividades en torno al maíz.

A todo el personal administrativo del Colegio de Postgraduados Campus Puebla, que de una u otra manera contribuyeron en mi formación de posgrado.

**“A tod@s ell@s mi eterno agradecimiento”**

**A LA MEMORIA DE MIS PADRES:** Serafín Viveros Martínez y Lucia Flores Olmos -la extraño mucho por su reciente partida y me hace tanta falta y quien todavía me dio aliento para concluir esta difícil tarea-. Quienes me enseñaron a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio. (QUE DIOS LOS TENGA EN SU SANTA GLORIA).

A mi esposo José Guadalupe Nolasco Espinosa, amigo y compañero desde el bachillerato; por su comprensión y confianza, por su empeño y ayuda en todos los momentos de nuestra vida, por su fuerza constante de impulsar que cada día seamos mejores.

A mi hija Emma Montserrat mí fuente de inspiración, a pesar es una niña me demostró su gran paciencia, motivación y alegría. Es mi motor que me obliga a funcionar y ser cada día mejor.

A mi entrañable Hermano: Eduardo (q.d.e.p.) quien fue uno de los que me alentaron para estudiar desde la secundaria.

Al recuerdo de Irma Montalvo quien fue como una hermana, que dedicó a la Familia gran parte de su vida.

A mis herman@s Israel, Trinidad, Beatriz y sus respectivos cónyuges, con quienes siempre comparto todos los pormenores de la vida.

A mis suegros Irma Espinosa Pérez y Ezequiel Nolasco Ordaz, quienes a pesar de la distancia siempre están con nosotros.

A mi sobrin@s: quisiera nombrar a todos, pero es una larga lista, los quiero mucho.

A mis amig@s; con quienes de una u otra manera nos hemos ayudado, por su amistad y compañerismo.

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN GENERAL.....</b>	<b>1</b>
1. Planteamiento del problema.....	5
2. Objetivos.....	7
3. Hipótesis.....	7
4. Estructura de la tesis.....	8
5. Referencias.....	9
<b>CAPÍTULO I. PATRONES DE UTILIZACIÓN DEL MAÍZ EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DEL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO.....</b>	<b>12</b>
1.1. Resumen.....	12
1.2. Abstract.....	13
1.3. Introducción.....	14
1.4. Materiales y métodos.....	15
1.4.1. Área de estudio.....	15
1.4.2. Población de estudio.....	17
1.4.3. Instrumento empleado.....	18
1.4.4. Selección de variables.....	19
1.5. Resultados y discusión.....	21
1.5.1. Análisis Multivariado y de Varianza.....	21
1.5.2. Descripción de los Grupos.....	22
1.5.3. Análisis Conjunto.....	28
1.5.4. Distribución espacial de los grupos identificados.....	31
1.6. Conclusiones.....	35
1.7. Referencias.....	36

<b>CAPÍTULO II. APROVECHAMIENTO DE LA DIVERSIDAD CULTIVADA DEL MAÍZ EN EL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO.....</b>	<b>42</b>
2.1. Resumen.....	42
2.2. Abstract.....	43
2.3. Introducción.....	44
2.4. Materiales y métodos.....	46
2.4.1. Ubicación Geográfica del Área de Estudio.....	46
2.4.2. Población de estudio.....	47
2.4.3. Instrumento Empleado.....	47
2.4.4. Variables Analizadas.....	48
2.5. Resultados y discusión.....	49
2.5.1. Tipos de maíz empleados.....	50
2.5.2. Destino genérico de la producción de grano de maíz.....	53
2.5.3. Destino genérico de los productos y subproductos de maíz obtenidos.....	54
2.5.4. Contribución de cada tipo de maíz a los principales productos y subproductos obtenidos por la unidad de producción.....	57
2.5.5. Estrategias de aprovechamiento del maíz.....	60
2.5.6. Análisis de los costos de producción.....	62
2.6. Conclusiones.....	65
2.7. Referencias.....	66
<b>CAPÍTULO III. LÓGICA DE PRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES FAMILIARES PRODUCTORAS DE MAÍZ EN EL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO.....</b>	<b>72</b>
3.1. Resumen.....	72
3.2. Abstract.....	73
3.3. Introducción.....	74
3.4. Aspectos conceptuales.....	75
3.5. Aspectos metodológicos.....	76

3.6. Resultados y discusión.....	80
3.6.1. Análisis de Componentes Principales.....	80
3.6.2. Descripción de las UPF Seleccionadas.....	81
3.6.3. Prácticas de cultivo y participación por género.....	87
3.6.4. Costos de producción del maíz.....	88
3.6.5. Calendario agrícola y aprovechamiento del maíz.....	89
3.7. Conclusiones.....	92
3.8. Referencias.....	93
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>96</b>
<b>APÉNDICE A.....</b>	<b>101</b>
<b>APÉNDICE B.....</b>	<b>115</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CAPÍTULO I</b>		<b>Página</b>
Cuadro 1.	Total de productores y superficie sembrada con maíz en las tres localidades de estudio, Puebla 2007.....	17
Cuadro 2.	Variables seleccionadas, clave y unidades de medida para el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México.....	20
Cuadro 3.	Cuadrados medios del análisis de varianza por rangos de las variables empleadas en el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México.....	24
Cuadro 4.	Valores promedio para las 26 variables evaluadas y comparación de medias entre los cinco grupos identificados. Valle de Puebla, México, 2007.....	27
Cuadro 5.	Análisis de varianza por rangos y prueba de medias por localidades para rendimiento de maíz por hectárea. Valle de Puebla, México, 2007.....	33
Cuadro 6.	Unidades de producción con superficie agrícola y nivel de utilización de diferentes componentes tecnológicos en la producción de cultivos o plantaciones. Datos por municipio, 2007.....	33
<b>CAPÍTULO II</b>		
Cuadro 1.	Datos generales de las localidades seleccionadas para el estudio.....	47
Cuadro 2.	Características generales de los cinco grupos de unidades de producción.....	50
Cuadro 3.	Distribución de la producción, del autoconsumo, de las reservas de semilla y del rastrojo entre los distintos tipos de maíz manejados por los Grupos de unidades de producción.....	58

### **CAPÍTULO III**

Cuadro 1.	Valores promedio por Grupo para las variables estudiadas en las unidades familiares de producción de Santiago Xalitzintla, Puebla, 2008.....	81
Cuadro 2.	Principales características de las tres unidades de producción familiar estudiadas en Santiago Xalitzintla, Puebla, 2008.....	86
Cuadro 3.	Prácticas de cultivo por Unidad de Producción, participación familiar por género y contratación de jornaleros. Santiago Xalitzintla, Pue., 2008.....	87
Cuadro 4.	Prácticas de cosecha por Unidad de Producción, participación familiar por género y contratación de jornaleros. Santiago Xalitzintla, Pue., 2008.....	87
Cuadro 5.	Costos de producción del maíz por Unidad de Producción. Santiago Xalitzintla, Pue., 2008.....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>CAPÍTULO I</b>		<b>Página</b>
Figura 1.	Localización de los municipios y poblaciones en el estado de Puebla, México, seleccionados para el estudio.....	16
Figura 2.	Dendrograma generado por el análisis de conglomerados y ubicación de grupos para el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México.....	23
Figura 3.	Ubicación espacial de los grupos identificados en el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México; con referencia a los tipos de suelo.....	34
 <b>CAPÍTULO II</b>		
Figura 1.	Distribución de la superficie cultivada (ha) por tipo de maíz y por Grupos de unidades de producción.....	52
Figura 2.	Destinos de la producción de grano de maíz en cada Grupo. Valle de Puebla, 2008.....	53
Figura 3.	Generalidades de uso y destino del grano de maíz, sus productos y subproductos en las unidades de producción del área estudiada	
Figura 4.	(2008).....	56
Figura 5.	Estrategia de aprovechamiento del maíz en las unidades de producción estudiadas.....	61
Figura 6.	Costo total (expresado en pesos) de la producción de maíz grano para cada Grupo de unidades de producción.....	64
	Relación beneficio costo obtenida de cada grupo.....	65
 <b>CAPÍTULO III</b>		
Figura 1.	Localización del área de estudio.....	77
Figura 2	Uso y manejo del maíz en las unidades producción familiar de Santiago Xalitzintla, Pue., 2008.....	90

## INTRODUCCIÓN GENERAL

La relevancia del cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en el estado de Puebla puede inferirse a partir de las estadísticas reportadas para el año 2009. En el año 2008, se cultivaron 545,986.0 ha de maíz de grano en tal régimen hídrico, representando aproximadamente el 61.8% de la superficie sembrada con cultivos anuales. De la superficie sembrada, se cosecharon 506,113.0 ha, las cuales generaron un volumen de 831,210 toneladas; por lo que el rendimiento promedio bajo estas condiciones fue ligeramente superior a los 1,600 kg/ha (INEGI, 2009).

Al interior del estado, uno de los distritos de desarrollo rural más importantes en cuanto a producción de maíz lo es el DDR 05 (Cholula) el cual, para el 2008, concentró una superficie cultivada bajo temporal de 107,222 ha de la que se cosechó el 100%, aportando un volumen de 236,048.97 toneladas al estado. El rendimiento promedio de maíz en tal distrito fue de 2.2 t·ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2009). Este DDR incluye a la región conocida como el Valle de Puebla, la cual concentra a su vez la mayor parte de los terrenos sembrados con maíz, los cuales, al ser aptos para la producción de dicho cultivo, aportan una proporción importante del volumen total del DDR.

Tanto en el estado como en el DDR 05, la producción de maíz está a cargo fundamentalmente de Unidades de Producción clasificadas como Campesinas (Gil *et al.* 2004a). Una Unidad de Producción Campesina (UPC) se define como aquella unidad de producción y consumo a la cual le interesa asegurar la estabilidad y sobrevivencia de la familia y de su predio, para lo cual genera diversos productos para el autoconsumo, y puede producir bienes para la venta, a fin de generar algunos ingresos monetarios (Chayanov,1974). Estas unidades también han sido descritas como Unidades de Producción Familiar, pues es precisamente la familia la que se constituye en el motor que opera las diferentes actividades de la Unidad. Según Díaz *et al.* (1999), para distribuir la fuerza de trabajo, que es el principal bien capital que posee la Unidad, se toma en cuenta la estructura de la familia, el género y las edades.

Bonfil (2005) comenta que habitualmente las unidades domésticas campesinas se conciben como unidades familiares de producción y consumo, que tienen a su disposición fuentes de sustento adicional, que realizan diferentes actividades productivas –la mayoría- inclusive en el sector urbano y extranjero. Del producto que obtienen, una parte se consume en el hogar, otra se regala a vecinos o parientes y otra más puede destinarse a la venta. Igualmente, de su fuerza de trabajo, una parte se vende y otra se autoemplea; en algunas comunidades otra parte se “intercambia” o se regala a parientes vecinos y a la propia comunidad. Todos los elementos anteriormente mencionados dan forma a lo que se ha denominado como racionalidad local, estrategia de vida o medios de supervivencia (Mora, 2008). Toledo *et al.* (2006) concluyen que las estrategias de vida de las sociedades campesinas están basadas en una amplia gama de estrategias, que incluyen el uso de mano de obra familiar, el conocimiento que tiene sobre el medio y la integración de múltiples actividades y estrategias para asegurar el ingreso.

Un tipo de agricultura comúnmente practicado por las UPF es el denominado ‘agricultura tradicional’, el cual Turrent y Cortés (2005) caracterizan como aquella basada en el uso de los recursos naturales, uso que está sustentado en: a) una prolongada experiencia empírica que ha conducido a configurar los actuales procesos de producción y las prácticas de manejo utilizadas; b) un íntimo conocimiento físico-biótico por parte de los productores; c) la utilización apoyada por una educación no formal para la transmisión de los conocimientos y las habilidades requeridas; y d) un acervo cultural en las mentes de la población agrícola. Estos mismos autores apuntan que este tipo de agricultura se ha practicado por miles de años, en los diferentes ámbitos ecológicos y geográficos del mundo. Hay continúa experimentación y modificación de prácticas, implementos, semillas y calendarios. Bajo condiciones aleatorias del medio, tiende a ser conservadora por el sentido de seguridad emanado de seguir prácticas con mayor probabilidad de éxito, tales como: uso de cultivos múltiples en lugar de unicultivos; y uso de heterogeneidad genética en lugar de genotipos uniformes. Los procesos agrícolas tienen una racionalidad ecológica y

muestran estrecha liga con la superestructura emanada de la cosmovisión particular de las sociedades.

Calva(1988) apunta que hay unidades de producción que practican lo que se conoce como agricultura transicional, la cual, también es llamada pequeña agricultura comercial y presenta las siguientes características: el tamaño de sus predios varía según el país o región, utiliza mano de obra familiar y, marginalmente, trabajo asalariado, orienta su producción básicamente al mercado, presenta algún grado de especialización productiva, poseen activos y capacidades que le otorgan algún potencial de acumulación y una posición de transición hacia formas empresariales. Schejtman (1982), en su trabajo de tipología de productores del agro mexicano, encontró que entre el campesino y el capitalista quedaba un sector intermedio, que en varios atributos presentaba grandes diferencias tanto con respecto a uno como a otro; a falta de una denominación más precisa le nombró agricultura de transición. En este tipo de agricultura se utilizan métodos tradicionales e industriales de producción, se desarrolla bajo condiciones de riego y de temporal, con fuerza de trabajo asalariada, la producción es de policultivo y monocultivo, con destino al mercado.

Toledo *et al.* (1985) apuntan que aunque la agricultura tiende a ser la actividad principal de la UPF, la subsistencia de ésta está basada en una combinación de subsistemas, que incluyen la recolección agrícola, cuidado de ganado doméstico, artesanía, pesca, caza y trabajos fuera de la explotación a tiempo parcial, estacionales o intermitentes.

En el caso del Valle de Puebla, a grandes rasgos, puede señalarse que las UPF están integradas por un conjunto de subsistemas que interaccionan entre sí. Los principales son el subsistema cultivos anuales (entre los que se encuentran el maíz, el frijol, la calabaza y el haba, entre otros), el de frutales (por lo común especies perennes) y el pecuario. En algunos casos, y dependiendo de las condiciones productivas y el medio ambiente, pueden existir subsistemas forestales y hortícolas. Todos estos subsistemas

pueden ser complementados por actividades de recolección, y por el trabajo remunerado fuera de la unidad (Turrent *et al.* 2005).

De las diversas especies que están presentes en las UPF del Valle de Puebla, una de las más importantes debido a la amplia gama de usos que se le pueden dar, es el maíz. Según Gil y Álvarez (2007), se puede afirmar que el maíz constituye el “eje” en torno del cual se articulan las diversas actividades de la UPF, ya que una parte de los ingresos que se generan en otros subsistemas son canalizados a mantener la producción de aquella especie.

Gil (2000), en un estudio conducido en dos microrregiones del Valle de Puebla encontró que los maíces blancos y los azules fueron los más preferidos por los agricultores para los diferentes usos tradicionales identificados en la zona; no obstante, comenta que en conjunto, los maíces de color tuvieron la misma importancia que los maíces blancos para los diferentes usos considerados. El mismo autor reportó que todos los maíces tienen más de una aplicación, aunque algunos son más preferidos que otros para un uso en particular. En un trabajo posterior, Gil *et al.* (2004b) reportaron que el número de variedades criollas manejadas por el agricultor en el Valle de Puebla oscilaba entre una y siete. Las razones que sustentan el empleo de materiales criollos en la región fueron expuestas por Álvarez *et al.* (2003), quienes las sintetizaron de la siguiente forma: la adaptabilidad de estos materiales a las condiciones ambientales; la tradición o costumbre heredada de los padres; el rendimiento de grano obtenido con tales materiales y la aptitud para su consumo. Finalmente, en el trabajo conducido por Gil y Álvarez (2007) se ratificó el que en la zona del Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Puebla, la producción de maíz tiene diferentes usos: para consumo humano (elaboración de tortillas, tamales, atole, pinole, pozole, elotes y huitlacoche), para consumo animal (en grano, forraje verde y rastrojo), para usos diversos (medicinal, material de construcción, etc.) y, cuando se generan excedentes, para el mercado.

En los trabajos antes señalados se logró avanzar en la identificación de algunas características asociadas al empleo preferente de maíces criollos para la elaboración de diferentes alimentos a base de maíz, pero no se precisó la dinámica de utilización que tienen tanto el grano como las diversas partes de la planta al interior de la UPF en esa región. Para atender esta temática es que se propuso el presente proyecto.

## **1. Planteamiento del problema**

En el estado de Puebla, el rendimiento promedio de maíz es ligeramente superior a los 1,700 kg.ha<sup>-1</sup> (Gil *et al.* 2004a). En términos de superficie, el maíz sembrado bajo condiciones de temporal es la modalidad de producción de mayor importancia, ya que para el año 2008 abarcó cerca del 70.0 % de la superficie sembrada; el rendimiento promedio bajo estas condiciones fue de alrededor de 1,600 kg.ha<sup>-1</sup> (INEGI, 2009). Uno de los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) importantes en cuanto a producción de maíz en Puebla lo es el DDR 05 (Cholula), el cual abarca el 20 % de la superficie sembrada a nivel estatal y aporta el 24 % del volumen total de la producción de la entidad (INEGI, 2009).

La gran mayoría de los productores de maíz en el estado son minifundistas (Gil *et al.* 2004a) y, en consecuencia, gran parte de la producción se destina a la satisfacción de las necesidades de autoconsumo de las unidades de producción que lo generan. Al interior de estas unidades ocurren diversos procesos de transformación tradicional, no sólo del grano sino también de la planta los cuales, en ocasiones, desembocan en productos que pueden llegar al mercado local. Un aspecto que conviene señalar es que, en este caso, tanto la transformación como la eventual venta de productos derivados del maíz no tienen como finalidad la generación de ganancias, sino la de satisfacer las necesidades de la familia y su subsistencia de acuerdo a los patrones culturales que comparte (Gil y Álvarez, 2007).

La dinámica antes descrita puede verse seriamente afectada por la entrada en vigor del *Tratado de Libre Comercio de América Norte* (TLCAN), que forma parte de una política económica integral de estabilización macroeconómica y ajuste estructural que se emprendió en 1982, con el propósito de controlar la inflación e impulsar un crecimiento sustentable de la economía (Calva, 1994). En el contexto del enfoque predominante de su política comercial, se considera que sectores como el de agricultura, deben adaptarse a los cambios en el régimen de la política económica, especialmente en lo que respecta a la apertura frente a la competencia internacional. Desafortunadamente, los políticos mexicanos no efectuaron las reformas adecuadas para asegurar que la producción de maíz fuera competitiva (Calva, 1994) En consecuencia, el Tratado ha provocado un descenso en el precio de maíz, lo que implica la creación de un excedente para el consumidor a costa del productor. Los productores de maíz esperaban mejorar su desempeño en la economía del país y así mismo su calidad de vida en lo que se refiere a la economía agrícola, pero ello no se cumplió. La apertura del sector maicero al libre comercio se tradujo en el incremento de la oferta del maíz importado, dando como resultado la afectación de los sistemas de producción de maíz en México, amenazando seriamente la viabilidad de algunos de ellos, como es el caso de los sistemas mantenidos por las UPF.

Todos los elementos anteriores justifican la necesidad de conducir una investigación que tenga como finalidad el estudiar en detalle el uso del maíz que se da al interior de las unidades de producción familiar en el DDR 05, específicamente en el área conocida como el Valle de Puebla, pues es donde se concentra la mayor producción de maíz del DDR. En este sentido, el problema de investigación a abordar en el presente trabajo se planteó en términos de **estudiar la dinámica de uso del maíz (planta, grano y semilla) en las Unidades de Producción Familiar en tres comunidades del Valle de Puebla, determinar su aporte económico, y la medida en la cual satisface las necesidades de consumo de tales unidades.** Para dar respuesta a este problema, se han formulado las siguientes preguntas específicas:

1. ¿Cuál es la dinámica de uso del maíz al interior de la Unidad de Producción Familiar?
2. ¿Qué tan redituable es el cultivo de maíz y cuáles podrían ser algunas razones que expliquen la permanencia del cultivo?
3. ¿En qué medida la producción del maíz de la Unidad de Producción Familiar satisface sus necesidades de consumo?
4. ¿Cómo complementa la Unidad Producción Familiar sus necesidades de consumo de maíz?

## **2. Objetivos**

- Estudiar y analizar las diversas formas de uso del maíz al interior de la Unidad de Producción Familiar.
- Cuantificar la cantidad de productos y subproductos del maíz que genera la Unidad de Producción Familiar y determinar en qué medida satisfacen las necesidades de consumo de la misma.
- Conducir un análisis beneficio:costo de la producción de maíz.
- Identificar las fuentes alternas de abastecimiento del maíz para la satisfacción de las necesidades de consumo de la Unidad de Producción Familiar.

## **3. Hipótesis**

- En el área de estudio se identifican diferentes patrones de aprovechamiento del maíz, los cuales estarán en función de aspectos culturales (variedades particulares, creencias y fines específicos), económicos (venta, compra e intercambio de productos y subproductos derivados del maíz) y agronómicos.
- La mayor parte de la producción de maíz de la Unidad de Producción Familiar se orienta al autoconsumo y sólo una parte mínima se distribuye en los mercados locales para su comercialización.

- La Unidad de Producción Familiar compra o intercambia productos de maíz con diferentes entidades de mercado (mercado local, tortillerías locales, intermediarios, entre vecinos y parientes) para satisfacer sus necesidades de consumo.

#### **4. Estructura de la tesis**

La presente investigación consta de la presente introducción, tres capítulos (cada uno de ellos corresponde a un artículo científico), las conclusiones generales y dos apéndices. A continuación se describe brevemente el contenido de los capítulos.

Capítulo I. Patrones de utilización del maíz en unidades de producción familiar del Valle de Puebla, México.

Este artículo tuvo como objetivo central describir los patrones de aprovechamiento del maíz: grano y subproductos), determinar si era factible generar una tipología de los productores de maíz en la región de estudio a partir de tales patrones, y precisar el nivel de autosuficiencia (en cuanto a maíz) de cada uno de los grupos identificados. Los resultados alcanzados muestran la existencia de cinco grupos de productores, cada uno con un patrón exclusivo de aprovechamiento del maíz que les permite ser autosuficientes en cuanto a maíz para la alimentación humana.

Capítulo II. Aprovechamiento de la diversidad cultivada del maíz en el Valle de Puebla, México.

En este artículo se buscó precisar y analizar las modalidades de aprovechamiento del maíz que han desarrollado las unidades de producción del Valle de Puebla, a partir de las diferentes variedades que manejan y cultivan bajo temporal. Los resultados obtenidos exponen la gama de destinos de la producción en las unidades de

producción familiar y las diferentes estrategias de producción y aprovechamiento en cada grupo.

Capítulo III. Lógica de producción de las unidades de producción campesina del Valle de Puebla, México.

En este trabajo se buscó tener una aproximación mucho más detallada a la dinámica de aprovechamiento del maíz por parte de tres unidades de producción con características contrastantes. Ello como un medio para poder precisar la lógica de producción que explica el cómo y el por qué tales unidades siguen cultivando maíz. Se encontró que cada unidad siguió una lógica de producción distinta y que algunos factores que pueden estarla determinando son la disponibilidad de bienes de producción, de terreno cultivable, así como de capital.

## 5. Referencias

Álvarez C., N. M.; Gil M., A.; Aliphath F., M.; Ramírez V., B. y Santacruz V., A. 2003. Uso de variedades criollas de maíz en la región Iztaccíhuatl-Popocatépetl, Puebla: algunos motivos. *In*: Rodríguez H., C.; Valdés L., C. G. S. y Romero L., M. del R. (Comps.). Memoria de Resúmenes del VII Simposio Internacional y II Congreso Nacional de Agricultura Sostenible. Monterrey-Marín, Nuevo León, México. 16-19 de noviembre de 2003. p. 42

Bonfil B. G. 2005. México Profundo. Una civilización negada. Grijalbo. 250 p.

Calva J. L. 1988. Los campesinos y su devenir en las economías de mercado. Ed. Siglo XXI. 664 p.

Calva J.L. 1994. Probables efectos de un Tratado de Libre Comercio en el Campo Mexicano. 3ª edición. Distribuciones Fontomara, S.A. México, D. F. 167 p.

- Chayanov A., V. 1974. La Organización de la Unidad Económica Campesina, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina. 339 p.
- Díaz C., H.; Jiménez S., L.; Laird, R. ; y Turrent F., A. 1999. Análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional. A 25 años de experiencia: 1967-1992. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México.174 p.
- Gil M., A. 2000. Usos tradicionales de los maíces criollos en dos microregiones de Puebla, México. *In*: Zavala G., F.; Ortega P., R.; Mejía C., J. A.; Benítez R., I. y Guillén A., H. (Eds.) Memorias del XVIII Congreso Nacional de Fitogenética: Notas Científicas. SOMEFI. Irapuato, Guanajuato, México. 15 al 20 de octubre del 2000. p. 113
- Gil M., A. y Álvarez C., N. M. 2007. El maíz criollo en la alimentación de las familias campesinas de Santiago Xalitzintla, Puebla. Colegio de Postgraduados *Campus* Puebla. Cholula Puebla. México.23 p.
- Gil M., A.; Tut y C., C.; Mendoza R., R.; Gutiérrez R., N.; Figueroa E., J. M. y Arellano H., A. 2004a. Maíz. En: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y Fundación PRODUCE Puebla, A.C. "Cadenas Agroalimentarias: el papel estratégico de la tecnología y su prospectiva en el estado de Puebla". México. pp. 87-100.
- Gil M., A.; López P., A.; Muñoz O., A. y López S., H. 2004b. Variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) en el estado de Puebla, México: diversidad y utilización. *In*: Chávez S, J. L.; Tuxill, J. y Jarvis, D.I. (Eds.). Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Calí, Colombia. pp. 18-25.

- Mora, D., J., 2008. Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. *Revista de Estudios Sociales* 29:122-133.
- Schejtman, A., 1982. *Economía Campesina y Agricultura Empresarial: Tipología de Productores del Agro Mexicano*. CEPAL. Siglo XXI. 339 p.
- Servicios Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2008. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Documento electrónico disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350) (Consultada el 28 de agosto 2010).
- Toledo V. M.; Carabias, J.; Mapes, C.; Toledo, C., 2006. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. Siglo XXI. 118 p.
- Toledo, V. M., Carabias J., Mapes C. ,1985. *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. México: Eds. Siglo XXI. pp. 115 -117.
- Turrent F., A. y Cortés F., J. I. 2005. *Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: 1. producción y sostenibilidad*. *Terra Latinoamericana* 23:265-272.

# CAPÍTULO I. PATRONES DE UTILIZACIÓN DEL MAÍZ EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DEL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO<sup>1</sup>

## MAIZE UTILIZATION PATTERNS IN DOMESTIC PRODUCTION UNITS OF THE PUEBLA VALLEY, MEXICO

### 1.1. Resumen

Esta investigación tuvo por objetivo describir los patrones de aprovechamiento del maíz (grano y subproductos) en unidades de producción del Distrito de Desarrollo Rural de Cholula, Puebla, México, y analizar si dicho aprovechamiento satisface sus necesidades de consumo. Durante el 2008, en tres localidades, se aplicaron 113 cuestionarios que incluyeron variables de carácter social, productivo y de uso del maíz. El estudio de 26 variables mediante análisis de conglomerados y de varianza por rangos indicó la existencia de cinco grupos de unidades de producción. Todos los grupos destinaron del 83 al 100 % de su superficie agrícola a la siembra de maíz, emplearon el grano cosechado para consumo humano y animal, vendieron parte de su producción y aprovecharon el rastrojo (empacado o en pie). Los grupos 1 y 2 realizaron un aprovechamiento más integral del maíz (grano, rastrojo y totomoxtle), utilizándolo mayormente para su autoconsumo y comercializando del 4 al 16 % de su producción. Los grupos 4 y 5 se dedicaron más a la producción de maíz para grano, y comercializaron del 47 al 64 % de la producción. El grupo 3 tuvo una actividad pecuaria importante. Todos los grupos resultaron autosuficientes en cuanto a maíz para consumo humano.

**Palabras Clave:** Maíz, usos, producción, autoconsumo, tipología de productores.

---

<sup>1</sup> Artículo publicado en Tropical & Subtropical Agroecosystems 12(2010):447-461

## **1.2. Abstract**

The objective of this research was to describe the maize utilization patterns (corn and byproducts) in production units of the District for Rural Development (DDR) of Cholula, Puebla, Mexico, and to analyze whether such utilization satisfies their consumption needs. During 2008, 113 questionnaires were applied at three locations; those included variables dealing with social, productive and maize use aspects. The study of 26 variables by cluster analysis and analysis of variance on ranks indicated the presence of five groups of production units. All groups allotted 83 to 100 % of their cropping area to maize, used the harvested grain for both human and animal consumption, sold a part of the production and used the stubber (packed or standing). Groups 1 and 2 performed a more integral utilization of maize (grain, stubber and husks), using it to satisfy their self-consumption needs and selling only 4 to 16 % of their production. Groups 4 and 5 focused on production and commercialization of maize as grain, selling up to 47 to 64 % of it. Group 3 had important livestock activity. All groups were self-sufficient in terms of maize for human consumption.

**Keywords:** Maize, uses, production, self-consumption, farmer typology

### 1.3. Introducción

En México, de ocho millones de personas que laboran en el sector agropecuario, 3.15 millones cultivan maíz. El 83 % de ellos llevan a cabo tal actividad en condiciones de temporal, produciendo alrededor de 14 millones de toneladas (Nadal, 2000). Según Aguilar *et al.* (2003), estos agricultores cuentan con poca superficie, cultivan el maíz bajo sistemas que combinan técnicas prehispánicas, coloniales y modernas, y lo destinan principalmente al autoconsumo. Guerrero *et al.* (2007) consignan que una característica distintiva de este tipo de productores, particularmente en los Valles Altos del Centro de México, es que emplean el maíz como fuente de alimento para la familia y sus animales. En consecuencia, en tales unidades de producción el maíz representa un elemento importante en su permanencia.

A nivel nacional, durante el período 2002-2007, Puebla se ubicó como el noveno estado productor de maíz en México (INEGI, 2008), destinando una superficie promedio de 458,000 ha. Según Gil *et al.* (2004b), la producción de maíz en la entidad tiene tres características importantes: la mayor parte se obtiene bajo condiciones de temporal (73 %), por agricultores minifundistas (85 % de las unidades de producción rural poseen cinco hectáreas o menos) y con el empleo casi exclusivo de variedades criollas. El INEGI (2007a) ubicó el porcentaje de uso de semilla criolla en 80 % para 2006. El rendimiento promedio 2001-2006 a nivel estatal fue de 1,700 kg·ha<sup>-1</sup>, y de 1,540 kg·ha<sup>-1</sup> bajo condiciones de temporal (INEGI, 2002-2007a).

Al interior del estado, uno de los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) más importantes en cuanto a producción de maíz es el 05 Cholula, el cual abarca 18 % de la superficie sembrada a nivel estatal, con 31 % del volumen total de la producción de la entidad (INEGI, 2006). En este DDR se reproducen varias características de la producción de maíz descritas en el estado (siembras predominantemente de temporal por agricultores minifundistas con variedades criollas). Según Turrent *et al.* (1994), las unidades de producción presentes en el DDR 05 que cultivan maíz, destinan una proporción

importante del mismo (grano y rastrojo) a la satisfacción de sus necesidades de autoconsumo. Gil y Álvarez (2007) mencionan que al interior de tales unidades ocurren diversos procesos de transformación tradicional, no sólo del grano sino también de la planta, los cuales en ocasiones se comercializan como productos que pueden llegar al mercado local. Tanto la transformación como la eventual venta de estos productos derivados del maíz no necesariamente tienen como finalidad la generación de ganancias, sino la satisfacción de las necesidades de la familia y su subsistencia. El objetivo del presente trabajo fue describir los patrones de aprovechamiento del maíz (grano y subproductos) al interior de las unidades de producción del DDR 05 de Cholula Puebla, para analizar si dicho aprovechamiento satisface sus necesidades de consumo.

#### **1.4. Materiales y métodos**

##### **1.4.1. Área de estudio**

El estudio se condujo en la región correspondiente al Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural (CADER) San Martín Texmelucan en el DDR 05 de Cholula, en el estado de Puebla; debido a que concentra la mayor superficie sembrada con maíz al interior del Distrito, con 51,268 ha (promedio 2001-2006 reportado por el INEGI). En una primera etapa, se eligieron tres municipios al interior del CADER, con base en dos criterios: a) diferencias en el rendimiento promedio de maíz (calculado para el periodo 2001-2006) y b) la proximidad física de los municipios. Los municipios seleccionados fueron Tlaltenango (con rendimiento promedio de  $2.81 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), Chiautzingo ( $2.33 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y San Nicolás de los Ranchos ( $1.42 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). En una segunda etapa se escogió una localidad de cada municipio, eligiendo aquélla que tuviera el mayor número de productores de maíz inscritos en el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) y en donde las autoridades ejidales estuvieran dispuestas a colaborar en el estudio; así, se seleccionó a San Pedro Tlaltenango ( $19^{\circ} 07' 54''$  a  $19^{\circ} 12' 36''$  latitud N y  $98^{\circ} 19' 54''$  a  $98^{\circ} 21' 36''$  longitud O), San Lorenzo Chiautzingo ( $19^{\circ} 10' 24''$  a

19° 13' 42" N, y 98° 26' 24" a 98° 33' 36" O) y Santiago Xalitzintla (19° 01' 24" a 19° 08' 30" N, y 98° 28' 24" a 98° 39' 00" O). Las tres localidades se encuentran dentro del Valle de Puebla (Figura 1), ubicado entre las estribaciones de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl al oeste, y La Malinche al norte y al este, localizado de 18° 50' a 19° 25' latitud N, y 97° 55' a 98° 40' longitud O. Sus altitudes oscilan de 2,100 a 2,700 msnm (CIMMYT ,1974).

La mayor parte de la región tiene un clima templado con inviernos moderados, con el periodo más cálido del año de mayo a principios de junio, temperaturas medias mensuales de 18.0 a 16.1 °C de mayo a octubre; y descensos en temperatura por debajo de 0 °C de octubre a marzo. La mayor precipitación se presenta en los meses más importantes para la producción de maíz (abril a octubre) y oscila de 777 a 863 mm (CIMMYT, 1974). Las condiciones climáticas sólo permiten que se tenga una cosecha de maíz al año.

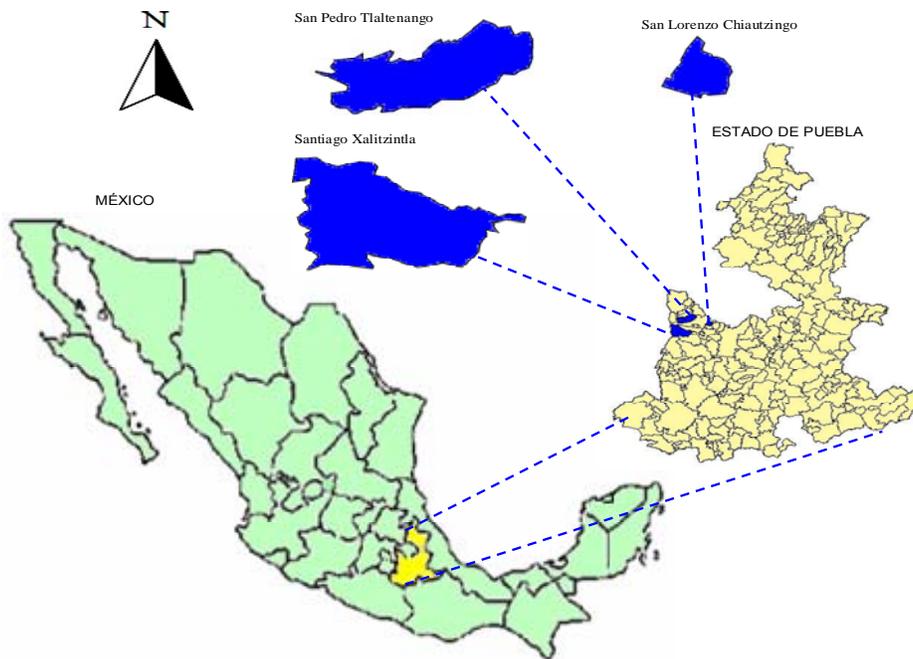


Figura 1. Localización de los municipios y poblaciones en el estado de Puebla, México, seleccionados para el estudio.

### 1.4.2. Población de estudio

Para definir la población de estudio, se recurrió a la lista de beneficiarios de PROCAMPO del estado de Puebla (ASERCA, 2007), considerando solamente a los productores de maíz apoyados por el programa. De esta forma, se precisó el número de unidades de producción dedicado al cultivo de maíz de temporal en cada localidad y la superficie destinada al cultivo (Cuadro 1). A partir de estos datos, se aplicó un esquema de muestreo estratificado aleatorio con asignación de Neyman, utilizando las ecuaciones descritas en Johnson (2000).

Cuadro 1. Total de productores y superficie sembrada con maíz en las tres localidades de estudio. Puebla, 2007.

Localidad	Total de Productores	Superficie sembrada con maíz (ha)			
		Total	Media Aritmética	Desviación Estándar	Intervalo
Santiago Xalitzintla	55	131.30	2.39	1.43	1.00 – 7.00
San Lorenzo Chiautzingo	107	151.38	1.41	0.82	0.23 – 5.44
San Pedro Tlaltenango	151	290.86	1.93	1.24	0.21 – 7.53
General	313	573.74	1.83		

a) Ecuación para precisar el tamaño total de la muestra: 
$$n = \frac{\left( \sum_{i=1}^k N_i S_i \right)^2}{\left( N^2 V + \sum_{i=1}^k N_i S_i^2 \right)}$$

Donde:

n = Tamaño final de la muestra

N= Total de productores de interés

N<sub>i</sub>= Número de productores del estrato i (considerando cada localidad como un estrato)

S<sub>i</sub>= Desviación estándar del estrato i (calculada para la superficie sembrada con maíz)

V= Relación entre precisión y confiabilidad, calculada como:  $V = \frac{d^2}{z_{\alpha/2}^2}$

Donde:

d= Precisión (fijada en este caso en 09 % de la media general; esto es, 0.164), y

$z_{\alpha/2}$  = Confiabilidad (valor de Z de tablas con  $\alpha=0.95$ ; esto es, 1.96)

b) Ecuación para repartir el tamaño total de muestra entre los estratos (poblaciones):

$$n_i = n \left( \frac{N_i s_i}{\sum_{i=1}^k N_i s_i} \right)$$

Donde:

$n_i$  = Estrato i (localidad 1,2,3)

n = Tamaño final de la muestra

$N_i$  = Número de productores del estrato i (localidad 1, 2 y 3)

$S_i$  = Desviación estándar del estrato i (calculada para la superficie sembrada con maíz)

El tamaño final de la muestra fue de 113 productores, repartido de la siguiente manera: San Lorenzo Chiantzingo: 28 productores; Santiago Xalitzintla: 25 y San Pedro Tlaltenango: 60. Con el listado de beneficiarios de PROCAMPO de cada localidad, se seleccionó a los productores a entrevistar, mediante una tabla de números aleatorios. Se contactó a los Presidentes de los Comisariados Ejidales para facilitar el acercamiento con los productores elegidos.

### 1.4.3. Instrumento empleado

Se aplicó un cuestionario con 35 preguntas, 26 cerradas y nueve abiertas, el cual se probó tres veces en cada localidad antes de ser aplicado, a fin de hacer las adecuaciones necesarias. Se incluyeron preguntas relacionadas con el tamaño de

familia, la superficie destinada al cultivo de maíz, la producción total obtenida y los principales productos derivados del maíz que la unidad de producción consume, vende y compra, número de cabezas de ganado mayor (bovinos de engorda, bovinos de leche, bovinos de tiro animal, acémilas y caballos) y menor (caprinos, ovinos, porcinos y aves de corral). Los cuestionarios fueron aplicados durante enero y febrero de 2008.

#### **1.4.4. Selección de variables**

El cuestionario generó 59 variables, las cuales fueron codificadas y concentradas en una hoja de cálculo, obteniéndose así la matriz de datos base, la cual fue sometida a un análisis de correlación simple, empleando el programa Statistical Analysis System (SAS) versión 9.1 (SAS Institute, 2003). Las correlaciones se tabularon y, de cada par de variables que presentó valores de correlación estadísticamente significativos y superiores a 0.70, se escogió aquella cuyo análisis proporcionara mayor información sobre las características de las unidades de producción y que no hubiera sido seleccionada en otra correlación. En un segundo análisis se excluyeron las variables binarias o aquellas que hubieran sido empleadas en el cálculo de otras. De esta forma, quedó un subconjunto de 26 variables (Cuadro 2), que fue sometido a un análisis de conglomerados (Mohammadi y Prasanna, 2003) con el procedimiento PROC CLUSTER de SAS, aplicando el método de Ward para el agrupamiento. Precisados los grupos en el dendograma, se procedió a aplicar un análisis de varianza entre grupos para todas las variables estudiadas. Dado que las pruebas de normalidad indicaron que diversas variables no se ajustaban a tal distribución, en base a lo expuesto por Conover e Iman (1981) y Marden y Muyot (1995), se recurrió al análisis de varianza por rangos. La técnica de análisis correspondió a la descrita por Steel y Torrie (1986) para cualquier número de grupos con número desigual de repeticiones, asumiendo un modelo de efectos aleatorios. Cuando se encontraron diferencias, se practicó una prueba de medias de Tukey.

Cuadro 2. Variables seleccionadas, clave y unidades de medida para el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México.

<b>Variable</b>	<b>Clave</b>	<b>Unidades</b>
Tamaño de familia	Tamfam	número de integrantes
Superficie agrícola total	Suptotal	hectáreas
Superficie cultivada con maíz	Supmaíz	hectáreas
Superficie con maíz/ superficie total	Rmztotal	adimensional
Ingreso por concepto de trabajo asalariado	Salario	pesos mexicanos·semana <sup>-1</sup>
Número de variedades	Varied	número
Producción total de maíz grano	Prodmz	kilogramos
Rendimiento por hectárea	Rendmz	kg·ha <sup>-1</sup>
Total de totomoxtle <sup>1</sup> producido	Totoprod	número de manojos de 90 hojas
Total de rastrojo producido	Rastprod	número de pacas de 20 kg
Cantidad de maíz grano para consumo humano	Kgmzahre	kg·año <sup>-1</sup>
Ganado mayor	Ganmay	cabezas
Ganado menor	Ganmen	cabezas
Cantidad de maíz grano para consumo animal	Kgmzaan	kg·año <sup>-1</sup>
Consumo total de maíz grano por unidad de producción (kgmzahre+ kgmzaan)	Consurep	kg·año <sup>-1</sup>
Autosuficiencia global para maíz grano (prodmz – consurep)	Autosrep	kg·año <sup>-1</sup>
Autosuficiencia familiar para maíz grano (prodmz – kgnzahre)	Autosfam	kg·año <sup>-1</sup>
Maíz vendido	Kggrvend	kg
Cantidad de totomoxtle vendida	Manvtoto	manojos
Cantidad vendida de rastrojo	Rastvend	pacas
Tortillas vendidas por día	Kgtovend	kg·día <sup>-1</sup>
Ingreso neto anual por venta de productos de maíz (kggrvend+ kgtovend+manvtoto+rastvend) <sup>2</sup>	Inetomz	pesos mexicanos·año <sup>-1</sup>
Ingreso potencial por venta de toda la producción de maíz grano (prodmz × \$ 2.50 kg <sup>-1</sup> )	Ipotmz	pesos mexicanos·año <sup>-1</sup>
Relación ingreso neto/ ingreso potencial	Rnetopot	adimensional
Maíz comprado para consumo humano	Kggrcomp	kg·año <sup>-1</sup>
Tortillas compradas	Torcomp	kg·día <sup>-1</sup>

<sup>1</sup> Botánicamente, brácteas que cubren la mazorca. Se emplean como emolumento.

<sup>2</sup> Precio por unidad para el año 2008: maíz grano \$ 2.50 kg<sup>-1</sup>, tortilla \$ 8.00 kg<sup>-1</sup>, totomoxtle \$ 12.00 por manojos, rastrojo \$ 20.00 por paca.

## 1.5. Resultados y discusión

### 1.5.1. Análisis Multivariado y de Varianza

El análisis conjunto de las 26 variables generó el dendrograma que se presenta en la Figura 2. El corte del dendrograma a 0.4 unidades permitió la identificación de cinco grupos (1 al 5), los cuales quedaron integrados por tres, 79, nueve, 18 y cuatro unidades respectivamente. Se realizó el análisis de varianza de las variables cuantificadas en los grupos; los resultados (Cuadro 3) indicaron que entre grupos hubo diferencias altamente significativas para 17 variables, significativas para dos y no significativas para siete.

En el caso del tamaño de familia, aun cuando estadísticamente no mostró diferencias significativas ( $p = 0.1550$ ), se consideró conveniente analizar su variación pues como lo señala la CEPAL (1986), en la unidad campesina las decisiones que se refieren al consumo y las que afectan la producción dependen de la familia, por lo que ésta se constituye en un componente clave de la estrategia de producción para la sobrevivencia de dicha unidad. Según el Cuadro 4, las familias más pequeñas (2-3 integrantes) fueron las del Grupo 5; éstas familias estuvieron formadas solamente por adultos (personas mayores de 18 años). En el caso de las familias del Grupo 1, tuvieron de cinco a seis miembros en promedio, pero lo más común (67 %) fueron cuatro integrantes (dos adultos y dos menores de 18 años). Las familias del Grupo 3 estuvieron formadas por cuatro a cinco personas, siendo cinco lo más frecuente: tres adultos y dos menores de 18 años. En los grupos 2 y 4, el promedio de integrantes por familia varió de cuatro a cinco personas; dos a tres de ellas adultos y el resto, menores de 18 años. Estas variaciones podrían explicar en parte el por qué las familias de los Grupos 1 a 4 tendieron a vender una menor parte de su cosecha, y por qué el Grupo 5 resultó tener una mayor orientación hacia el mercado. El tamaño de familia también pudo influir en la cantidad de maíz empleada para consumo humano (aun cuando las diferencias no resultaron estadísticamente significativas), pues los grupos con familias más numerosas consumieron mayores cantidades de maíz. No obstante lo anterior, la

cantidad de grano y tortillas compradas por los diferentes grupos fue prácticamente la misma (Cuadro 4).

En lo que respecta al ingreso generado por trabajar fuera de la unidad de producción, si bien no fue significativamente diferente, conviene señalar que en los grupos que sí trabajan fuera de su unidad, los ingresos semanales percibidos fueron bajos (\$ 405.30 pesos mexicanos en promedio), por lo que su contribución al ingreso familiar fue modesta, y que el único grupo que no trabajó fuera de su unidad fue el cinco, debido probablemente a que cuenta con suficiente superficie cultivable y producción. De Grammont (2006), señala que la realización de actividades asalariadas es imprescindible en unidades minifundistas, pues al existir bajos ingresos provenientes de la venta de maíz, el agricultor se ve obligado a vender su fuerza de trabajo, en distintas épocas del año.

### **1.5.2. Descripción de los Grupos**

**Grupo 1.** Según se muestra en el Cuadro 4, las unidades de producción de este grupo se caracterizaron por poseer, en promedio, 3.7 ha cultivables, y destinar 83 % de las mismas (2.3 ha) a la siembra de maíz (uno de los valores de grupo más bajos obtenidos en este estudio). Este grupo maneja el mayor número de variedades (tres a cuatro, una de grano blanco, otra de rojo, una más de azul, y la cuarta, de amarillo), por lo que puede afirmarse que conserva una mayor diversidad en maíz. La producción total anual de grano –que se obtiene en un solo ciclo de cultivo– es ligeramente superior a las tres toneladas y, en promedio, los rendimientos son de 1,272 kg·ha<sup>-1</sup>. Las unidades de este grupo declararon aprovechar el totomoxtle de maíz, obteniendo un promedio de 300 manojos al año, los cuales fueron destinados prácticamente en su totalidad a la venta. Fue el único grupo que declaró no empacar el rastrojo; no obstante, sí lo emplea, dándolo directamente como alimento para sus animales y, en un caso, incorporándolo también al suelo. La razón de no procesar el rastrojo puede estribar en que el empacado implica un costo, el cual podría no serles conveniente

cubrir debido a los pocos animales que poseen. El consumo total de grano para uso humano y animal se ubicó en 2,798 kg·año<sup>-1</sup>. Si se toma como referente su producción total de grano (3,021 kg·ha<sup>-1</sup>), se deduce que estas unidades apenas alcanzan a cubrir sus necesidades y les queda un pequeño excedente de 222 kg, parte del cual puede ser vendido (125 kg de maíz al año). Si el análisis de suficiencia se hace considerando solamente el maíz para uso humano, las unidades de este grupo serían autosuficientes, y tendrían un excedente de 1,561 kg·año<sup>-1</sup> el cual, es de los más bajos en el estudio. Con el ingreso generado por la venta de productos y subproductos del maíz, estas unidades perciben \$ 3,889.00 pesos mexicanos al año; lo cual constituye 60 % del ingreso que potencialmente podrían generar si vendieran toda su producción.

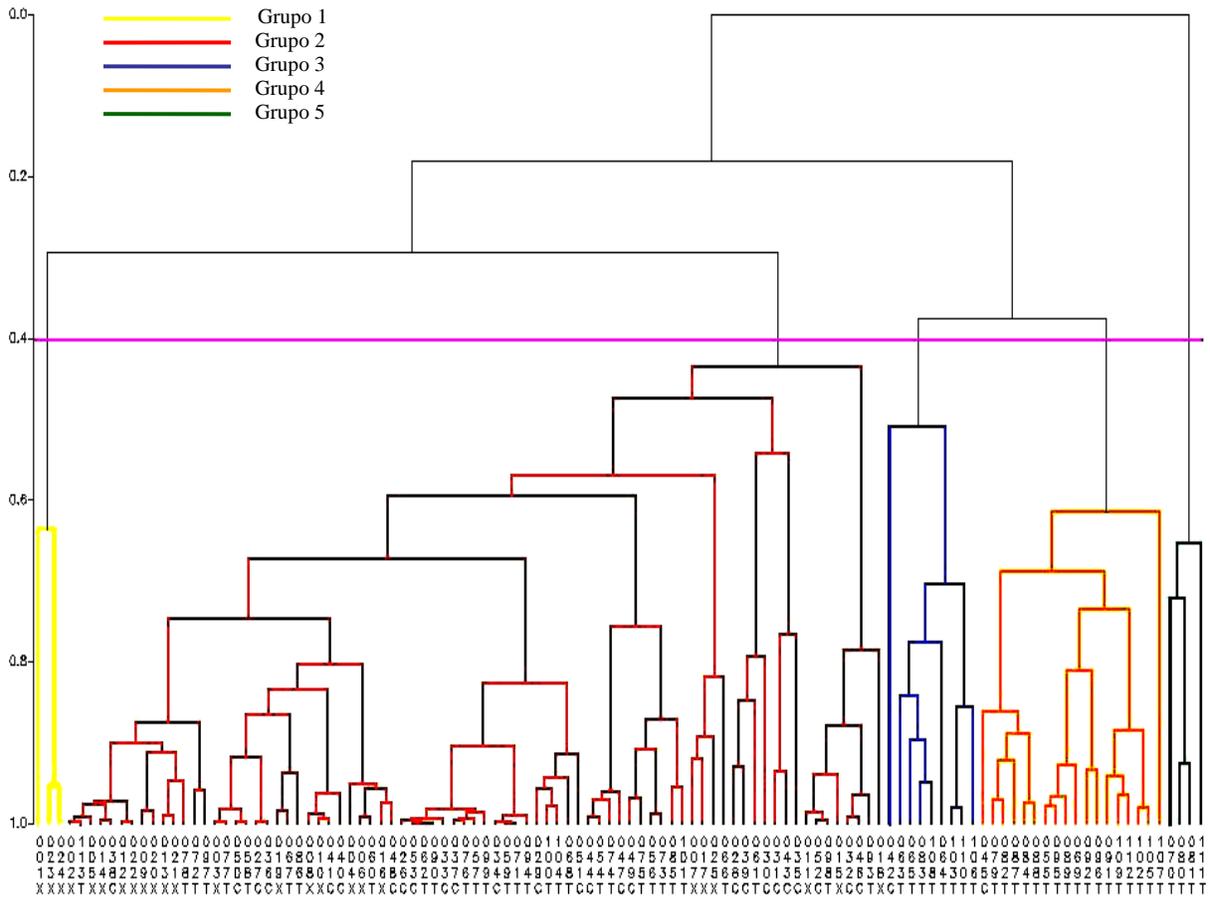


Figura 2. Dendrograma generado por el análisis de conglomerados y ubicación de grupos para el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México.

Cuadro 3. Cuadrados medios del análisis de varianza por rangos de las variables empleadas en el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México.

Variables	Clave	Cuadrados Medios		CV
		Intergrupos	Intragrupos	
<b>SOCIOECONÓMICAS</b>				
Tamaño de familia (núm.)	Tamfam	1735.54 ns	1020.18	56.04
Superficie agrícola total (ha)	Suptotal	8430.34 **	789.32	49.29
Superficie cultivada con maíz (ha)	Supmaiz	8965.49 **	768.71	48.64
Superficie maíz / superficie total	Rmzttotal	335.96 ns	181.90	23.66
Ingreso por concepto de trabajo asalariado (pesos·semana <sup>-1</sup> )	Salario	1016.87 ns	798.35	49.57
<b>PRODUCTIVAS</b>				
Número de variedades	Varied	2032.59 *	823.79	50.35
Producción total de maíz grano (kg)	Prodmz	10465.53 **	721.83	47.13
Rendimiento por hectárea (kg·ha <sup>-1</sup> )	Rendmz	2377.22 *	1020.67	56.05
Total de totemoxtle producido (manojos)	Tototprod	2600.40 **	245.39	27.48
Total de rastrojo producido (pacas)	Rastprod	13019.32 **	398.52	35.02
<b>DE CONSUMO</b>				
Cantidad de maíz grano para consumo humano (kg·año <sup>-1</sup> )	Kgmzahre	920.15 ns	1041.54	56.62
Ganado mayor (cabezas)	Ganmay	5319.32 **	824.26	50.37
Ganado menor (cabezas)	Ganmen	7240.43 **	829.95	50.54
Cantidad de maíz grano para consumo animal (kg·año <sup>-1</sup> )	Kgmzaan	9613.61 **	739.29	47.70
Consumo total de maíz grano por la unidad de producción (kg·año <sup>-1</sup> )	Consurep	8882.61 **	776.77	48.89
Autosuficiencia global para maíz grano (kg·año <sup>-1</sup> )	Autosrep	10575.69 **	721.46	47.12
Autosuficiencia familiar para maíz grano (kg·año <sup>-1</sup> )	Autosfam	8910.66 **	782.98	49.09
<b>DE VENTA</b>				
Maíz vendido (kg)	Kggrvend	10233.21 **	531.69	40.45
Cantidad de totemoxtle vendida (manojos)	Manvtoto	2427.74 **	155.47	21.87
Cantidad vendida de rastrojo (pacas)	Rastvend	12793.30 **	229.16	26.57
Tortillas vendidas por día (kg·día <sup>-1</sup> )	Kgtovend	372.53 ns	327.91	31.77
Ingreso neto anual por venta de productos de maíz (pesos·año <sup>-1</sup> )	Inetomz	14134.81 **	536.54	40.64
Ingreso potencial por venta de toda la producción de maíz grano (pesos·año <sup>-1</sup> )	Ipotmz	10465.53 **	721.83	47.13
Relación ingreso neto/ingreso potencial	Rnetopot	14647.25 **	517.16	39.89
<b>DE COMPRA</b>				
Maíz comprado para consumo humano (kg·año <sup>-1</sup> )	Kggrcomp	916.07 ns	458.64	37.57
Tortillas compradas (kg·día <sup>-1</sup> )	Torcomp	62.04 ns	674.84	45.57

Los grados de libertad intergrupos e intragrupos fueron 4 y 108, respectivamente.

CV = Coeficiente de variación; ns = no significativo; \* significativo (p=0.05); \*\* = altamente significativo (p<0.05)

**Grupo 2.** Las unidades de este grupo cuentan con una superficie total promedio de 1.9 ha (el valor más bajo de los cinco grupos), que emplean prácticamente en su totalidad para el cultivo de maíz. Su producción anual de grano es de 2,933 kg, y sus rendimientos promedio alcanzan los 1,817 kg·ha<sup>-1</sup> (Cuadro 4). En promedio, obtienen poco rastrojo (22.68 pacas), debido a que no todas las unidades del grupo empaacan; cuando lo hacen, venden sólo el 34 % de las pacas, reservando el resto para su unidad de producción. Se observa que hay cierto aprovechamiento del totomoxtle –aunque bajo en comparación con el grupo 1– el cual se extrae y se destina en un 70 % a la venta. El consumo total de grano de la unidad de producción es de 2,284 kg·año<sup>-1</sup>, por lo que su producción global (2,933 kg·ha<sup>-1</sup>) le permite asegurar el abasto de maíz y tener un remanente de 650 kg·año<sup>-1</sup>, del cual se vende el 75 %. Si el análisis se efectúa tomando en cuenta solamente la cantidad de maíz requerida para el consumo humano (1,284 kg·año<sup>-1</sup>), las unidades de este grupo se mantienen como autosuficientes. Debido a que las unidades de este grupo comercializan pequeñas cantidades de grano y otros productos del maíz, los ingresos netos anuales obtenidos de este cultivo son bajos (\$ 1,341.00 pesos mexicanos). Por último, cabe señalar que, en caso de emergencia, la venta de toda la producción de maíz generaría un ingreso de \$ 7,333.00 pesos mexicanos, uno de los más bajos a nivel grupal.

**Grupo 3.** Este grupo cuenta con una superficie cultivable promedio de 3.2 ha, la cual es sembrada en su totalidad con maíz (Cuadro 4). La producción anual de maíz de este grupo fue de 4,367 kg, y su rendimiento de 1,865 kg·ha<sup>-1</sup>. Con relación a los subproductos de maíz, estas unidades obtienen 204 pacas de rastrojo (lo cual implica que no empaacan todo el rastrojo) y venden prácticamente 60 % de las mismas. A diferencia de los grupos anteriores, no aprovechan el totomoxtle. El grupo se orienta hacia las actividades pecuarias, posee el mayor número de cabezas de ganado de entre los cinco grupos. Sus necesidades de maíz grano son altas (9,693 kg·año<sup>-1</sup>), comparado con los demás grupos, sobrepasando de manera importante su producción anual. Por las cantidades que indicaron comprar, se asume que estas unidades aseguran en primer término el maíz destinado a consumo humano (1054.4 kg·año<sup>-1</sup>),

utilizando el restante (3,312 kg) para alimentación animal. El consumo de maíz para alimentación animal es de 9,693 kg, por lo que tienen un faltante de 6,381 kg·año<sup>-1</sup>, el cual muy probablemente llega a ser cubierto recurriendo al ingreso asalariado (\$ 522.20 pesos mexicanos a la semana) y a los ingresos anuales que genera la unidad de producción por concepto de venta de grano y derivados de maíz, los cuales ascienden a \$ 10,917.00 pesos mexicanos. El pastoreo fuera de la unidad de producción puede ser otra opción para complementar la alimentación del ganado, pues como lo consigna Ramírez (2008), las unidades campesinas del Valle de Puebla articulan la agricultura con la ganadería mediante la producción de forrajes y maíz y el aprovechamiento de agostaderos comunales.

**Grupo 4.** La superficie agrícola promedio de este grupo fue de 4.6 ha, dedicadas casi exclusivamente a la siembra de maíz (Cuadro 4). Este grupo se distingue claramente de los tres anteriores por su volumen total de producción, el cual supera las 7.0 ton (aun cuando su rendimiento promedio de 1,870 kg·ha<sup>-1</sup> es estadísticamente igual). Este grupo realiza una mayor transformación del rastrojo, al picarlo y obtener más pacas (486) y vender la mayoría (87 %). No aprovechan el totomoxtle. Al conjuntar el consumo de maíz grano para alimentación humana y el destinado a los animales (Cuadro 4), la demanda global de grano es de 3,163 kg·año<sup>-1</sup>, cantidad que es cubierta holgadamente por la producción anual que generan. De hecho, les queda un excedente considerable de 4,451 kg, del cual se comercializa cerca de 50 % (3,638 kg). Las unidades de este grupo tienen el segundo ingreso neto más alto por concepto de venta de grano y subproductos del maíz (\$ 16,799.00 pesos mexicanos), el cual está muy próximo al ingreso potencial que obtendrían si vendieran el total de su producción de grano.

Cuadro 4. Valores promedio para las 26 variables evaluadas y comparación de medias entre los cinco grupos identificados. Valle de Puebla, México, 2007.

Variables		Grupos				
		1	2	3	4	5
<b>SOCIOECONÓMICAS</b>						
Tamaño de familia (núm.)	Tamfam	5.70 a	4.40 a	4.80 a	4.30 a	2.50 a
Superficie agrícola total (ha)	Suptotal	3.70 b	1.90 b	3.20 ab	4.60 ab	11.70 a
Superficie cultivada con maíz (ha)	Supmaiz	2.30 b	1.85 b	3.20 ab	4.50 ab	10.40 a
Superficie maíz / superficie total	Rmzttotal	0.83 a	0.98 a	1.00 a	0.99 a	0.94 a
Ingreso por concepto de trabajo asalariado (pesos-semana <sup>-1</sup> )	Salario	300 a	410 a	522 a	388 a	0 a
<b>PRODUCTIVAS</b>						
Número de variedades	Varied	3.33 a	1.60 b	1.40 b	1.80 b	2.20 ab
Producción total de maíz grano (kg)	Prodmz	3021 bc	2933 c	4367 bc	7614 ab	31500 a
Rendimiento por hectárea (kg·ha <sup>-1</sup> )	Rendmz	1272 b	1817 ab	1865 ab	1870 ab	3339 a
Total de totomoxtle producido (manojos)	Tototprod	300 a	6.52 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
Total de rastrojo producido (pacas)	Rastprod	0.00 d	22.68 cd	204 ab	486 a	250 bc
<b>DE CONSUMO</b>						
Cantidad de maíz grano para consumo humano (kg·año <sup>-1</sup> )	Kgmzahre	1460 a	1284 a	1054 a	1520 a	1140 a
Ganado mayor (cabezas)	Ganmay	2 ab	1.4 b	7.0 ab	4.4 ab	5.2 a
Ganado menor (cabezas)	Ganmen	4 c	8.7 bc	68.2 a	12.2 abc	26.8 ab
Cantidad de maíz grano para consumo animal (kg·año <sup>-1</sup> )	Kgmzaan	1338 bc	999 c	9693 a	1643 abc	7118 ab
Consumo total de maíz grano por la unidad de producción (kg·año <sup>-1</sup> )	Consurep	2798 b	2284 b	10747 a	3163 ab	8258 ab
Autosuficiencia global para maíz grano (kg·año <sup>-1</sup> )	Autosrep	222 bc	650 bc	-6381 c	4451 ab	23242 a
Autosuficiencia familiar para maíz grano (kg·año <sup>-1</sup> )	Autosfam	1561 b	1649 b	3312 ab	6093 ab	30359 a
<b>DE VENTA</b>						
Maíz vendido (kg)	Kggrvend	125 c	490 c	833 bc	3638 ab	21250 a
Cantidad de totomoxtle vendida (manojos)	Manvtoto	283.0 a	4.6 b	0.0 b	0.90 b	0.0 b
Cantidad vendida de rastrojo (pacas)	Rastvend	0.00 c	7.75 c	122 b	427 a	250 b
Tortillas vendidas por día (kg·día <sup>-1</sup> )	Kgtovend	3.30 a	2.03 a	1.10 a	0.00 a	0.00 a
Ingreso neto anual por venta de productos de maíz (pesos·año <sup>-1</sup> )	Inetomz	3889 ab	1341 b	4620 b	16799 a	55625 a
Ingreso potencial por venta de toda la producción de maíz grano (pesos·año <sup>-1</sup> )	Ipotmz	7552 bc	7333 c	10917 bc	19035 ab	7750 a
Relación ingreso neto/ingreso potencial	Rnetopot	0.60 ab	0.113 c	0.34 bc	0.92 a	0.72 ab
<b>DE COMPRA</b>						
Maíz comprado para consumo humano (kg·año <sup>-1</sup> )	Kggrcomp	0.00 a	34.71 a	11.11 a	0.00 a	0.00 a
Tortillas compradas (kg·día <sup>-1</sup> )	Torcomp	0.33 a	0.34 a	0.33 a	0.38 a	0.50 a

Las medias con la misma literal por hilera son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad

**Grupo 5.** De los cinco grupos bajo estudio, éste es el que presenta características de una explotación orientada al mercado, no de subsistencia. Tiene la mayor superficie cultivable (11.7 ha) de los cinco grupos, destinando 94 % a la producción de maíz (Cuadro 4). Su producción total anual de grano rebasa 31 ton, por tanto su rendimiento promedio es alto ( $3,339 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Empaca una parte del rastrojo que produce (consignaron obtener 250 pacas), las cuales comercializa en su totalidad. No reportó aprovechamiento de totemoxtle. Este grupo también desempeña actividades pecuarias de mediana importancia: en promedio, por unidad de producción, poseen 26.5 cabezas de ganado menor y cinco de ganado mayor (todas ellas mantenidas en los traspatios), para las cuales emplea  $7,118 \text{ kg}\cdot\text{año}^{-1}$  de maíz. Agregando el maíz destinado a la alimentación humana, su consumo global se ubica en  $8,258 \text{ kg}\cdot\text{año}^{-1}$ , que son cubiertos fácilmente con su producción anual. El excedente de la producción es destinado a la venta. Es el grupo con una relación más fuerte con el mercado, ya que sus ingresos anuales por la venta de maíz (grano y rastrojo) ascienden a \$ 55,675.00 pesos mexicanos, y si llegara a vender todo el grano, alcanzarían los \$ 78,750.00 pesos mexicanos. Estos últimos datos explican por qué las unidades de este grupo no reportaron trabajo asalariado.

### 1.5.3. Análisis Conjunto

Uno de los primeros aspectos que conviene resaltar en relación con las unidades de producción estudiadas es que, exceptuando las del Grupo 1, todas destinan más de 90 % de la superficie agrícola a la siembra de maíz, lo cual evidencia el papel estratégico de este cultivo para los grupos familiares. Adicionalmente, las unidades que integran los Grupos 1 a 4 pueden clasificarse como minifundistas (Díaz *et al.* 1999) debido a las extensiones de tierra que manejan (entre 1.85 y 4.5 ha); y puede consignarse que sus rendimientos promedio ( $1,272$  a  $1,870.6 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) se mantienen próximos al promedio estatal, pero distan del obtenido en el DDR de Cholula que es de  $2.29 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Gil *et al.* 2004b).

El Grupo 5 se diferencia claramente del resto, pues cuenta con una superficie cultivable (10.4 ha) significativamente mayor; presenta mayores rendimientos de grano ( $3.33 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), los cuales superan incluso el rendimiento promedio del DDR 05 Cholula (Gil *et al.*, 2004b) y, en consecuencia, obtiene la mayor producción global ( $31.5 \text{ t}\cdot\text{año}^{-1}$ ). Su orientación está dada prácticamente hacia el mercado, al comercializar volúmenes importantes de grano (21 t), que representan 67 % de su producción y genera ingresos económicos considerables.

Las unidades de todos los grupos destinan el grano que cosechan tanto al consumo humano como a la alimentación de los animales que poseen; asimismo, todas venden una parte de su producción. En relación con los subproductos del maíz, todos los grupos aprovechan el rastrojo, no así el totomoxtle. En aquellos grupos en los que se empaca el rastrojo, una porción se destina al mercado. El mismo comportamiento se detectó en los grupos donde se aprovecha el totomoxtle. Respecto a este último conviene resaltar que fue utilizado únicamente por los grupos 1 y 2, los cuales se caracterizaron por tener las menores superficies destinadas a la siembra de maíz, escasa actividad pecuaria, familias comparativamente más grandes y menores ingresos. Ello hace que, como lo señalan Damián *et al.* (2008), tengan que recurrir a diferentes estrategias que les permitan reproducirse como unidades, siendo una de ellas la extracción y venta de distintos bienes primarios, entre los que figura el totomoxtle. Al respecto, King (2007) ha consignado que precisamente la venta de totomoxtle ha sido una de las estrategias seguidas por los agricultores de bajos ingresos para hacer frente a los mercados fluctuantes y poder así subsistir.

Las unidades de producción del Valle de Puebla (particularmente los grupos 1 a 4) siguen la lógica de reproducción campesina expuesta por Warman (2001), ya que la unidad campesina predominantemente conserva la totalidad o una parte de su producto principal para el autoconsumo (otorgándole seguridad y autonomía), el cual se distribuye entre los integrantes de la unidad y los animales que posee. Según los cálculos presentados por Warman (2001), en promedio una familia campesina requiere

poco más de 1 ton de maíz al año para su alimentación, y otro tanto para la de sus animales; el mismo autor considera que con otros usos, estas unidades consumen alrededor de 2.5 t·año<sup>-1</sup>. Las cifras obtenidas en esta investigación confirman que las necesidades anuales de maíz para sostener a la familia oscilan entre 1 y 1.5 t·año<sup>-1</sup> y que, en teoría, todas alcanzan producciones globales suficientes para cubrir sus requerimientos de maíz.

No obstante las similitudes antes descritas, hay diferencias importantes entre los grupos en cuanto a los patrones de uso del grano y sus subproductos. Los Grupos 1 y 2 hacen un aprovechamiento más integral del cultivo, pues aparte de aprovechar el grano, también emplean el rastrojo (en pie o empacado) y recuperan, en diferentes proporciones, el totomoxtle. Son los que comercializan la menor cantidad de grano y rastrojo, sugiriendo una tendencia a procurar asegurar, en primera instancia, la reproducción del grupo familiar, debido a que se encuentran en condiciones más precarias (comparativamente tienen menor superficie agrícola, perciben menos ingresos por venta de maíz y subproductos, sus excedentes de maíz grano son marginales y su autosuficiencia podría verse comprometida en años agrícolas “malos”). En contraste, debido a su mayor nivel de producción global, el Grupo 4 puede destinar al mercado una mayor porción del grano y rastrojo que produce, por lo que las unidades ya no están tan enfocadas a la producción de autoconsumo. El Grupo 5, por su parte, se ubica en una posición diametralmente opuesta a los dos primeros, pues al contar con una extensión de terreno cultivable significativamente mayor, con mejores rendimientos unitarios (atribuibles posiblemente a mejores condiciones de sus terrenos) y con una producción total significativamente más alta, puede vender más de 50 % de su producción.

El Grupo 3 amerita una discusión aparte, pues presenta características muy peculiares: si bien parece estar en mejores condiciones que los Grupos 1 y 2 (en cuanto a superficie cultivable, producción anual de maíz, ingresos, suficiencia alimentaria en cuanto a maíz para alimentación humana), no alcanza los niveles de los Grupos 4 y 5

en los mismos rubros. A pesar de ello, presenta una actividad pecuaria importante –de hecho, fue el grupo que sobresalió en variables de este tipo: cabezas de ganado mayor y menor, y maíz grano destinado a consumo animal– cuya demanda de grano, según los datos recabados (Cuadro 4), no alcanzó a ser cubierta por su producción global. La única explicación a esta aparente contradicción es que recurre a la compra de grano para tal propósito, situación que coloca al Grupo 3 en un equilibrio precario debido a su fuerte dependencia del mercado y a las fluctuaciones en los precios del grano.

#### **1.5.4. Distribución espacial de los grupos identificados**

En Xalitzintla, las 25 unidades consideradas quedaron incluidas solamente en los Grupos 1 (12 %) y 2 (88 %); en Chiautzingo, las 28 unidades estudiadas se distribuyeron entre los Grupos 2 (92.9 %), 3 (3.6 %) y 4 (3.6 %); Tlaltenango fue el lugar donde todos los Grupos (con excepción del 1) quedaron representados: Grupo 2 (51.7 %), 3 (13.3 %), 4 (28.3 %) y 5 (6.7 %).

El Grupo 1 quedó concentrado exclusivamente en Xalitzintla; el Grupo 2 estuvo presente en las tres localidades (siendo el más numeroso en todos los casos); los Grupos 3 y 4 sólo se encontraron en Chiautzingo y en Tlaltenango (aunque en mayor frecuencia en la segunda localidad) y el Grupo 5 se identificó sólo en Tlaltenango.

La información anterior sugiere que la distribución de Grupos entre localidades no fue del todo aleatoria, sino que respondió en cierta medida a las condiciones ambientales existentes para la producción de maíz. Evidencia de ello fue que los rendimientos de grano (Cuadro 4) se incrementan al pasar del Grupo 1 al 5 de 1,272 a 3,339 kg·ha<sup>-1</sup> y que también se observó un gradiente en los rendimientos promedio por localidad: Xalitzintla: 1,386 kg·ha<sup>-1</sup>; San Lorenzo Chiautzingo: 1,941 kg·ha<sup>-1</sup> y San Pedro Tlaltenango: 2,036 kg·ha<sup>-1</sup>. El análisis de varianza por localidades (Cuadro 5) evidenció la existencia de diferencias altamente significativas, siendo Xalitzintla y Chiautzingo las

poblaciones de menor rendimiento y Tlaltenango la de mayor producción por unidad de superficie. Algunos factores que pudieran contribuir a explicar lo anterior pueden ser el que Tlaltenango resulta ser un municipio en el cual se incorpora un mayor número de componentes tecnológicos a la producción agrícola (hay mayor uso de tractor y de herbicidas, y los niveles de aplicación de fertilizantes químicos e insecticidas son altos), y en donde se tiende a contratar un mayor número de personas para apoyar actividades agrícolas (Cuadro 6). El tipo de semilla empleada no se considera un componente que pudiera incidir en las diferencias observadas debido a que trabajos como el de Gil *et al.* (2004a) han evidenciado que los criollos son más adecuados para la producción bajo temporal que los mejorados. La asistencia técnica tampoco parece marcar una diferencia importante entre municipios. En cuanto a los factores del medio físico, es probable que las diferencias en rendimiento sean atribuibles a una mejora paulatina en el potencial ambiental, específicamente de los tipos de suelo, pues climáticamente los tres municipios a los que corresponden estas localidades presentan bastante homogeneidad. San Nicolás de los Ranchos, semifrío subhúmedo con lluvias en verano; Chiautzingo y Tlaltenango, templado subhúmedo con lluvias en verano (INAFED y Gobierno del Estado de Puebla, 2005). Según INAFED y Gobierno del Estado de Puebla (2005), el tipo de suelo predominante en el municipio de San Nicolás de los Ranchos es el regosol; en Chiautzingo, por orden de importancia, se encuentran el cambisol y el regosol; finalmente, en San Pedro Tlaltenango se reportan regosol, fluvisol y feozem, aunque de acuerdo a Turrent *et al.* (1994), el tipo predominante en los terrenos de cultivo es el fluvisol. Driessen y Deckers (2001) consignan que los regosoles son suelos minerales muy poco desarrollados, que en climas fríos contienen materia orgánica poco descompuesta; adicionalmente, exhiben baja capacidad de retención de agua, asociada a una alta permeabilidad, lo que causa que en estos suelos se intensifiquen los efectos de la sequía cuando se encuentran bajo cultivo. La mayoría de los cambisoles son de textura media, tienen buena estabilidad estructural, alta porosidad, buena capacidad de retención de agua y buen drenaje, así como fertilidad química satisfactoria, por lo que se reconocen como aptos para actividades agrícolas. En lo que se refiere a los fluvisoles, los autores mencionados señalan que

son adecuados para cultivos anuales y huertos. Trabajos como el de Turrent *et al.* (1994) reconocen que tales suelos son bastante productivos.

Cuadro 5. Análisis de varianza por rangos y prueba de medias por localidades para rendimiento de maíz por hectárea. Valle de Puebla, México, 2007.

Análisis de Varianza				
Fuente de variación	de Grados de libertad	de Cuadrados Medios	Prueba de medias (kg-ha <sup>-1</sup> )	
Localidades	2	5750.25 **	Tlaltenango	2036.3 a
Error	110	984.00	Chiautzingo	1941.0 ab
CV		55.03	Xalitzintla	1386.3 b

CV = Coeficiente de variación; \*\* = altamente significativo (p<0.05)  
Las medias con la misma literal por columna son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 6. Unidades de producción con superficie agrícola y nivel de utilización de diferentes componentes tecnológicos en la producción de cultivos o plantaciones. Datos por municipio, 2007.

Municipio	Unidades de producción							
	Total (Núm.)	Usan tractor (%)	Usan semilla criolla (%)	Usan fertilizantes químicos (%)	Usan herbicidas (%)	Usan insecticidas (%)	Contratan personal por menos de seis meses (%)	Tuvieron asistencia técnica (%)
Tlaltenango	410	94.4	94.4	95.4	57.6	20.5	27.3	1.2
Chiautzingo	2151	71.5	97.6	98.3	19.2	23.2	15.8	2.3
S. N. de los Ranchos	1335	43.9	99.4	95.3	2.5	1.9	30.8	0.7

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 ([http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados\\_Agricola/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx))

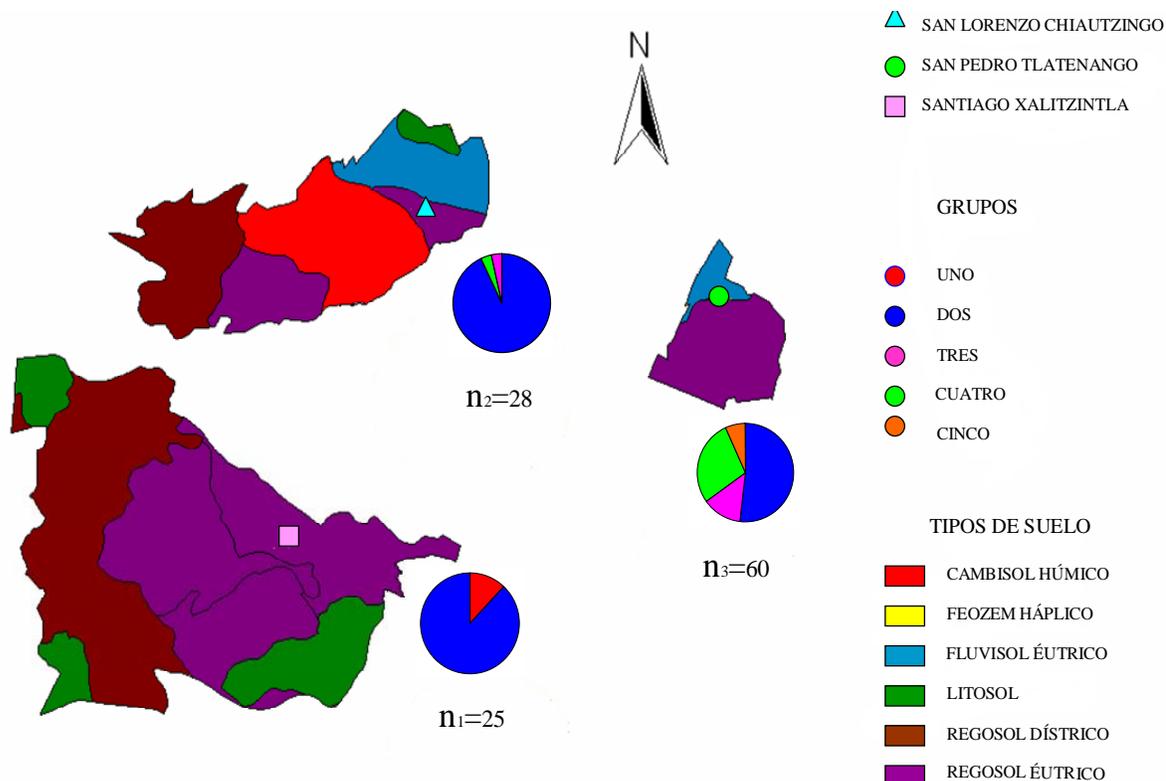


Figura 3. Ubicación espacial de los grupos identificados en el estudio de patrones de utilización del maíz en el Valle de Puebla, México; con referencia a los tipos de suelo (Fuente: Carta digital edafológica. Región Huejotzingo. Coordenadas UTM, Zona 14N NAD27 (INEGI, 2007b)).

Como todas las unidades de producción de Xalitzintla se ubicaron en los Grupos 1 y 2, tienen que desarrollar sus actividades productivas en un ambiente más restrictivo, lo cual resulta en rendimientos de grano más bajos (Cuadro 4). Las unidades de Chiautzingo fueron asignadas casi en su totalidad al Grupo 2, lo que podría atribuirse parcialmente a que tienen acceso a terrenos con mejor aptitud agrícola, lo que resulta en rendimientos de grano relativamente mejores. Tlaltenango resultó ser una población heterogénea en cuanto al tipo de unidades presentes, pero más llamó la atención que aquí se detectó 88.9 % de las unidades asignadas al Grupo 3, 94.4 % del Grupo 4 y el total de unidades del Grupo 5. Tlaltenango es considerado como un lugar con alto potencial productivo (Regalado *et al.*, 1996; López *et al.*, 2000) y reconocido como un poblado con una mayor diversificación de actividades, ya que incluyen producción pecuaria (Romero, 2004). Turrent *et al.* (1994) señalan que en Tlaltenango, como en otras comunidades del Valle de Puebla, las unidades de producción cuentan con

parcelas de temporal que se dedican a los cultivos básicos –frecuentemente intercalados con huertos mixtos de frutales caducifolios-, y con pequeñas parcelas de riego o de humedad permanente, que se destinan al cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.). La vivienda, ubicada en la comunidad, cuenta con solar espacioso y está equipada para almacenar las cosechas, los estiércoles y explotar ganado bovino, porcino y ovino bajo confinamiento total; las aves andan libres en la vivienda. Brito (2004) confirma esta descripción, agregando que en las parcelas de riego o humedad también pueden sembrarse forrajes de invierno (como el evo –*Vicia sativa* L.-), y que el maíz cultivado en las parcelas de temporal tiene un papel importante en las unidades que realizan actividades agropecuarias, pues provee forraje y grano para alimentar a los animales. Mayores detalles sobre la ganadería en esta región pueden consultarse en Cesín *et al.* (2007).

## **1.6. Conclusiones**

En la región de estudio, los patrones de utilización del maíz por parte de las unidades de producción son diferenciados. El aprovechamiento integral del maíz se realizó en las unidades que poseen tres ha o menos, debido a que utilizan tanto el grano como rastrojo y/o totomoxtle para satisfacer sus necesidades de consumo humano y animal y, de existir excedentes, éstos son comercializados. En contraste, las unidades con más de cuatro hectáreas, se enfocan mayormente a la producción de maíz para grano y destinan una proporción significativa (47 a 67 %) al mercado. Todas las unidades de producción de la zona han acoplado la cría y aprovechamiento de especies pecuarias a la producción de maíz, aunque a diferentes niveles.

Considerando únicamente el maíz-grano requerido para satisfacer las necesidades de alimentación humana, todas las unidades estudiadas se clasifican como autosuficientes.

En el área existen unidades orientadas fuertemente a la comercialización de volúmenes importantes de maíz grano, aunque en bajo porcentaje (3.5%).

## 1.7. Referencias

Aguilar, J., Ilsley, C., Marielle, C. 2003. Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos. In: Esteva, G. y Marielle, C. (Coords.). Sin maíz no hay país. Consejo Nacional de las Culturas y las Artes. Museo Nacional de Culturas Populares de México, México. pp. 83-122.

Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2007. Listado de beneficiarios PROCAMPO Tradicional, Registro Alterno y Capitaliza. [http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article\\_1424.asp](http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_1424.asp) (consultado el 4 de marzo de 2010).

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).1974. El Plan Puebla, Siete años de experiencia 1967-1973. Análisis de un programa para ayudar a agricultores minifundistas de subsistencia a aumentar su producción en una región de temporal de México. CIMMYT. México.

Comisión Económica para la América Latina (CEPAL). 1986. Economía campesina y agricultura empresarial: Tipología de productores del agro mexicano. Tercera Edición. Siglo XXI Editores. México.

Cesín V., A., Alíphat F., M., Ramírez V., B., Herrera H., J. G., Martínez C., D. 2007. Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio en tres comunidades del municipio de Tetlatlahuaca en el estado de Tlaxcala, México. Técnica Pecuaria en México 45(1):61-76

- Conover, W. J., Iman, R. L. 1981. Rank transformations as a bridge between parametric and nonparametric statistics. *The American Statistician* 35(3):124-129.
- Damián H., M. A., Ramírez V., B., Parra I., F., Paredes S., J. A., Gil M., A., López O., J. F., Cruz L., A. 2009. Estrategias de reproducción social de los productores de maíz de Tlaxcala. *Estudios Sociales XVII* (34):111-146
- De Grammont, H. 2006. La nueva estructura ocupacional en los hogares rurales mexicanos: de la unidad económica campesina a la unidad familiar pluriactiva. Asociación Latinoamericana de Sociología Rural. Ecuador.
- Díaz C., H., Jiménez S., L., Laird, R. J., Turrent F., A. 1999. El Plan Puebla 25 años de experiencia: 1967-1992. Análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional. Colegio de Postgraduados. México.
- Driessen, P., Deckers, J. 2001. Lecture notes on the major soils of the world. <http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1899E/Y1899E00.HTM> (consultado el 4 de marzo de 2010).
- Gil M., A., Álvarez C., N. M. 2007. El maíz criollo en la alimentación de las familias campesinas de Santiago Xalitzintla, Puebla. Colegio de Postgraduados *Campus Puebla*. México.
- Gil M., A., López, P. A., Muñoz O., A., López S., H. 2004a. Variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) en el Estado de Puebla, México: diversidad y utilización. In: Chávez-Servia, J. L., Tuxill, J. y Jarvis, D. I. (Eds.) Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Colombia. pp. 18-25.

Gil M. A., Tut y C., C., Mendoza R., R., Gutiérrez R., N., Figueroa E., J. M., Arellano H., A. 2004b. Maíz. In: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y Fundación Produce Puebla, A. C. Cadenas Agroalimentarias: El papel estratégico de la tecnología y su prospectiva en el Estado de Puebla. México. pp. 87-100.

Guerrero R., J. de D., Gil M., A., Vargas L., S., López S., H., López, P. A. 2007. El maíz de doble propósito: ¿Una opción para la agricultura campesina del altiplano mexicano? In: Martínez R., R., Rojo M., G. E., Ramírez V., B. y Estrella Ch., N. (Coords.). Estudios y propuestas para el medio rural. Tomo II. Universidad Autónoma Indígena de México y Colegio de Postgraduados Campus Puebla. México. pp. 153-167.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2002. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II. INEGI-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2003. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II. INEGI-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2004. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II. INEGI-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2005. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II. INEGI-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2006. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II. INEGI-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2007a. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II. INEGI-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2007b. Carta digital edafológica Región Huejotzingo. Escala 1:250 000, serie 1. Coordenadas UTM Zona 14N NAD27.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). 2008. El Sector Alimentario en México. Serie Estadísticas Sectoriales. [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=2&upc=702825180928&seccionB=bd](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=2&upc=702825180928&seccionB=bd) (consultado el 4 de marzo del 2010).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática (INEGI). s/f. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados\\_Agricultura/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricultura/default.aspx) (consultado el 3 de marzo de 2010).

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal y Gobierno del Estado de Puebla. 2005. Enciclopedia de los municipios de México. Estado de Puebla. [http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC\\_Enciclopedia](http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia) (consultado el 4 de marzo de 2010).

Johnson, E. W. 2000. Forest sampling desk reference. CRC Press. USA.

- King, A. 200. Trade and *totomoxtle*: Livelihood strategies in the Totonacan region of Veracruz, Mexico. *Agriculture and Human Values* 24:29-40
- López, P. A., Carballo C., A., Martínez G., Á., López S., H. 2000. Producción de semilla de híbridos de maíz en suelos con diferente capacidad de retención de humedad en el Valle de Puebla. *Revista Fitotecnia Mexicana* 23(2):227-238
- Marden, J. I., Muyo, M. E. T. 1995. Rank tests for main and interaction effects in analysis of variance. *Journal of the American Statistical Association* 90(432):1388-1398
- Mohammadi, S. A., Prasanna, B. M. 2003. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants—Salient Statistical Tools and Considerations. *Crop Science* 43:1235-1248
- Nadal, A. 2000. El caso del maíz mexicano en el NAFTA: Variabilidad genética y liberación comercial. *Biodiversidad* 24:3-12
- Ramírez J., J. 2008. Ruralidad y estrategias de reproducción campesina en el valle de Puebla, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 5(60):37-60
- Regalado L., J., Jiménez S., L., Laird, R. J., Estrella Ch., N., Paredes S., J. A., Ramírez V., B. 1996. Factores asociados a la utilización de la tecnología de alta productividad entre productores de maíz de temporal. *Agrociencia* 30:139-145
- Romero B., J. O. 2004. Demografía, recursos y actividades económicas: la ganadería familiar en comunidades rurales de Puebla y Tlaxcala. Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Programa en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. México.
- S.A.S. Institute Inc. 2003. SAS User's Guide Statistics. Release 9.1. SAS Institute, Inc. USA.

Steel, R. G. D., Torrie, J. H. 1986. Bioestadística: principios y procedimientos. Segunda edición. McGraw-Hill. México.

Turrent F., A., Cortés F., J. I., Mendoza R., R., Alonso A., J. L., Díaz A., J., Bárcenas S., J., Inzunza I., E., Estrella Ch., N. 1994. Desarrollo de un prototipo de explotación agropecuaria familiar para el Distrito de Desarrollo Rural de Cholula, Plan Puebla. Centro de Edafología, Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados. México.

Warman, A. 2001. El campo mexicano en el siglo XX. Primera Edición. Fondo de Cultura Económica. México.

## CAPÍTULO II. APROVECHAMIENTO DE LA DIVERSIDAD CULTIVADA DEL MAÍZ EN EL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO.

### USE OF THE CULTIVATED DIVERSITY OF MAIZE IN THE PUEBLA VALLEY, MEXICO

#### 2.1. Resumen

Diversos estudios han evidenciado la importancia que tiene el maíz en el funcionamiento de las unidades de producción campesina de México; sin embargo, han sido relativamente pocos los que han incursionado en el estudio del papel que desempeñan los diferentes tipos de maíz cultivados por los agricultores. Bajo esta consideración, se desarrolló el presente trabajo, el cual tuvo como objetivo el precisar y analizar las modalidades de aprovechamiento del maíz que han desarrollado las unidades de producción del Valle de Puebla, a partir de las diferentes variedades que manejan y cultivan bajo temporal. Para ello, se aplicó un cuestionario con 35 preguntas a 113 productores, el cual permitió captar información sobre variables tales como el número y tipo de variedades de maíz manejadas por agricultor, la superficie destinada a cada tipo, los productos y subproductos obtenidos por tipo de maíz y el destino de los mismos. También se captó información sobre los costos de producción. El análisis de la información mostró que todas las unidades campesinas del área de estudio fundamentan la producción de maíz en el empleo de diferentes tipos de maíz criollo (y mejorado en algunos casos), aunque no obstante lo anterior, el maíz criollo de grano blanco es el más importante entre los tipos cultivados. Por otra parte, se encontró un manejo diferencial de la diversidad cultivada, el cual estuvo en función, mayormente, de la superficie cultivable disponible al agricultor; así, en aquellas unidades con poca extensión de tierra, se detectó una mayor gama de usos del maíz, a través de los cuales se buscó satisfacer principalmente las necesidades de autoconsumo; mientras que en las unidades con mayor disponibilidad de terreno, hubo un menor número de usos del maíz, y un mayor énfasis a la producción de grano para la venta. El análisis beneficio:costo evidenció que en la gran mayoría de las unidades bajo estudio el maíz tiene una escasa redituabilidad, por lo que se concluye que en ellas se sigue cultivando maíz no por razones económicas, sino por la utilidad y funcionalidad de los productos y subproductos que de dicha especie se derivan.

**Palabras clave:** *Zea mays* L., Estrategias de aprovechamiento, Unidad de Producción Familiar, Puebla

## **2.2. Abstract**

Several studies have shown the importance of maize in the functioning of peasant production units in Mexico, but there have been relatively few that have ventured into the study of the role played by different types of maize grown by farmers. Under this consideration, the present study was conducted, with the objective of defining and analyzing the patterns of maize utilization that the production units of the Puebla Valley have developed, based on the different varieties that they cultivate and manage under rainfed conditions. For this purpose, a questionnaire with 35 questions was posed to 113 peasants. The questionnaire allowed the gathering of information on variables such as number and type of maize varieties managed by farmers, the area devoted to each type, the products and by-products obtained from each maize type and the fate of them. Information on production costs was also collected. The analysis of the information showed that all the peasant units in the study area base their production on the use of different types of native maize (and improved in some cases); however, the white-grained landraces are the most important among all the cultivated types. Moreover, a differential management of crop diversity was found, which was a function mostly of the arable land available to the peasant. Therefore, in those units with fewer land, a greater range of maize uses was found, trying to satisfy mostly the self-consumption needs; in units with greater land availability, there were fewer uses of maize, and a greater emphasis on grain production for sale. The benefit cost analysis showed that in most of the units under study, maize production has a low profitability; therefore, it is concluded that maize continues to be cultivated not because of economic reasons, but because of the utility and functionality of the products and by-products derived from such species.

**Keywords:** *Zea mays* L., Utilization strategies, household production unit, Puebla

### 2.3. Introducción

La importancia social del maíz en México queda evidenciada por el hecho de que poco más de tres millones de productores se dedican a su cultivo (Nadal, 2000), cifra que representa el 30 % de la población ocupada en el sector primario de la economía del país, la cual se estima en 6.8 millones de unidades de producción promedio anual (SIAP, 2007). Estos agricultores practican su cultivo bajo las más diferentes condiciones agroclimáticas y tecnológicas, las cuales van desde la producción bajo temporal, donde se obtienen rendimientos promedio de  $2.42 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , hasta los sistemas de riego, donde se pueden alcanzar un rendimiento promedio de  $8.42 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (SIAP, 2009). No obstante lo anterior, es de resaltar que el 86 % de los productores de maíz lo cultivan en predios cuya extensión es menor o igual a cinco hectáreas y que el 85 % lo siembran bajo condiciones de temporal (Nadal, 2000).

Para este tipo de agricultores, el maíz no necesariamente se cultiva para generar beneficios económicos, sino más bien para aprovecharlo de manera integral al interior de la unidad de producción (Calva, 1991). Según Toledo *et al.* (2006), esta racionalidad, al igual que otras estrategias como el uso de mano de obra familiar, el conocimiento que se tiene sobre el medio y la integración de múltiples actividades para asegurar el ingreso, constituyen un recurso fundamental para la reproducción de la unidad familiar y sus sistemas de producción.

Herrera *et al.* (2002) señalaron que en México, la producción de maíz se basa preponderantemente en el empleo de maíces criollos (alcanzando el 76.5 % en 15 estados de la República); agregaron que en las regiones con agricultura campesina típica, entre el 80 y el 100 % de los agricultores usan semilla criolla. El por qué de ello tiene múltiples explicaciones: una es que la variación existente en tales poblaciones en cuanto a precocidad y la alta adaptación específica de las mismas a diferentes ambientes, así como la resistencia que muchas exhiben ante factores bióticos y abióticos adversos, posibilitan al agricultor el producir en diferentes condiciones ambientales (Muñoz, 2005); otra es que tal variabilidad, particularmente la asociada a

coloración y atributos del grano, es aprovechada para los diferentes usos alimenticios que del grano se derivan así como para otros usos tradicionales, tales como rastrojo, medicina, envoltorio, combustible, etc. (Gil y Álvarez, 2007). A pesar de estas evidencias, son escasos los trabajos en los cuales se ha estudiado toda la gama de usos que una unidad de producción hace de los distintos tipos de maíz que cultiva.

El estado de Puebla se encuentra entre los 10 más importantes en cuanto a producción de maíz (SIAP, 2007). En esta entidad, el 61.8 % de la superficie agrícola (ésto es, 591,213 ha) se cultiva con dicho cereal (ASERCA, 2008). Tal superficie se encuentra repartida entre 359,562 unidades de producción las cuales, en su conjunto, generan un total de 968,099 toneladas (INEGI, 2008a). Un 84% de tales unidades puede clasificarse como minifundistas, pues manejan menos de cinco hectáreas (ASERCA, 2008).

Del total del volumen de producción estatal, un 24 % lo aporta el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 05 de Cholula (INEGI, 2008a). En este, y de acuerdo con cifras de ASERCA (2008), para el año 2007, fueron 24,508 unidades de producción las que cultivaron maíz bajo el régimen temporal, que es el predominante en ese DDR (pues representa el 94 % de la superficie sembrada con maíz). Según Gil *et al.* (2004), tanto en el estado como en el DDR 05 se cultivan principalmente maíces criollos.

Con estos antecedentes fue que se consideró conveniente conducir el presente estudio en el DDR 05 de Cholula, Puebla, teniendo como objetivo principal el precisar y analizar las modalidades de aprovechamiento del maíz que han desarrollado las unidades de producción del área, a partir de las diferentes variedades que manejan y cultivan bajo temporal.

## 2.4. Materiales y métodos

### 2.4.1. Ubicación Geográfica del Área de Estudio

El estudio se desarrolló en el área de influencia del DDR 05 Cholula, en el estado de Puebla, México. Este DDR se encuentra situado entre las estribaciones de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl al oeste y La Malinche al norte y al este. Se localiza entre los 18° 53' y 19° 20' de latitud norte, y entre los 98° 34' y 98° 35' de longitud oeste. Se ubica entre altitudes que van de los 1840 msnm en la parte más baja del valle, hasta los 2640 msnm en las partes altas con práctica agrícola (INEGI, 2008a). Limita al norte con el estado de Tlaxcala, al sur con el Distrito de Izúcar de Matamoros, al oeste con el estado de México y al este con el Distrito de Tecamachalco. El DDR 05 se divide en tres Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) y lo conforman 34 municipios; de ellos, se escogió al CADER San Martín Texmelucan, pues concentra el 53 % de la superficie cultivada con maíz en el DDR 05 (INEGI, 2007).

Para propósitos de la investigación, en una primera etapa se eligieron tres municipios del CADER San Martín: Tlaltenango, Chiautzingo y San Nicolás de los Ranchos, considerando su proximidad física y las diferencias en el rendimiento de maíz bajo temporal (calculado para el periodo 2001-2006 con base en datos del INEGI): los rendimientos de grano respectivos fueron 2.81, 2.33 y 1.42 t·ha<sup>-1</sup>. En un segundo momento se escogió una localidad de cada municipio (Cuadro 1), considerando el número de productores de maíz bajo temporal inscritos en el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), seleccionándose así San Pedro Tlaltenango (19° 07' 54" y 19° 12' 36" LN; 98° 19' 54" y 98° 21' 36" LO; 2201 msnm), San Lorenzo Chiautzingo (19° 10' 24" y 19° 13' 42" LN; 98° 26' 24" y 98° 33' 36" LO; 2401 msnm) y Santiago Xalitzintla (19° 01' 24" y 19° 08' 30" LN; 98° 28' 24" y 98° 39' 00" LO; 2601 msnm) (INAFED, 2005).

Cuadro 1. Datos generales de las localidades seleccionadas para el estudio.

Localidad	Total de Productores	Superficie sembrada con maíz (ha)			
		Total	Media Aritmética	Desviación Estándar	Intervalo
Santiago Xalitzintla	55	131.30	2.39	1.43	1.00 – 7.00
San Lorenzo Chiautzingo	107	151.38	1.41	0.82	0.23 – 5.44
San Pedro Tlaltenango	151	290.86	1.93	1.24	0.21 – 7.53
General	313	573.74	1.83	1.20	0.21 – 7.53

#### 2.4.2. Población de estudio

Para precisar el número de agricultores a entrevistar, se aplicó un esquema de muestreo estratificado aleatorio con asignación de Neyman, recurriendo a las ecuaciones descritas en Johnson (2000) y a los datos presentados en el Cuadro 1. Los cálculos indicaron que el tamaño final de muestra era de 113 productores, número que se distribuyó de la siguiente forma entre localidades: San Pedro Tlaltenango: 60 productores; San Lorenzo Chiautzingo: 28, y Santiago Xalitzintla: 25. En cada caso, a partir de la lista de beneficiarios de PROCAMPO, y mediante una selección aleatoria, se generó la relación de agricultores a entrevistar. Mayores detalles sobre la definición del tamaño de muestra pueden consultarse en Viveros *et al.* (2010).

#### 2.4.3. Instrumento Empleado

A los agricultores seleccionados se les planteó un cuestionario con 35 preguntas, el cual se probó tres veces en cada localidad antes de su aplicación definitiva. El cuestionario se aplicó durante los meses de enero y febrero del año 2008, y permitió captar información sobre diferentes variables, tales como las relacionadas con el número y tipo de variedades de maíz manejadas al interior de la unidad de producción, la superficie destinada a cada tipo, los productos y subproductos obtenidos por variedad de maíz y el destino de los mismos. También se captó información sobre los costos de producción por hectárea.

#### 2.4.4. Variables Analizadas

Para dar cumplimiento al objetivo de la presente investigación, se tomaron como referente principal las variables relacionadas con los diferentes tipos de maíz manejados por el agricultor. De esta forma, para cada unidad de producción se obtuvieron los valores de las siguientes variables:

1. Tipos de maíz sembrados: criollos (clasificados localmente con base en coloración del grano: blanco, amarillo, azul, moradillo, rojo o pinto) o mejorados.
2. Superficie sembrada por tipo de maíz (en hectáreas).
3. Producción de grano por tipo de maíz sembrado (en kilogramos).
4. Producción total de grano de maíz (en kilogramos).
5. Cantidad de grano empleado para la elaboración de tortillas por tipo de maíz (en kg).
6. Subproductos obtenidos por tipo de maíz y cantidad producida: totomoxtle<sup>2</sup> (número de manojos) y rastrojo<sup>3</sup> (número de pacas).
7. Cantidades de maíz grano usado para tortillas y de subproductos (rastrojo y totomoxtle) consumidos por la unidad de producción durante un año. Datos por tipo de maíz sembrado.
8. Cantidad de productos (maíz grano, en kg) y subproductos (rastrojo empacado, en pacas y totomoxtle, en manojos) vendidos, por tipo de maíz, durante un año.

---

<sup>2</sup> Término local empleado para referirse a las brácteas que cubren la mazorca. Se utiliza principalmente para envoltura de tamales. Para su conservación y venta se hacen 'manojos', los cuales están formados por rollos individuales de brácteas, juntados entre sí hasta formar un atado cilíndrico.

<sup>3</sup> Se refiere a las estructuras vegetales secas de la planta de maíz (tallos, vainas, hojas, espigas y, en ocasiones, totomoxtle) que quedan después de la cosecha (pizca). Se utiliza como alimento para animales domésticos, particularmente bovinos y equinos. Algunos productores prefieren empacarlo para su mejor almacenamiento y/o venta. Una paca pesa aproximadamente 20 kg.

9. Costo total de producción: Se calculó por hectárea, a partir de la información provista por el agricultor sobre los costos en los que se incurre para la producción de cualquier tipo de maíz. Así, se consideraron las erogaciones por concepto de preparación del terreno, siembra, labores de cultivo, aplicación de fertilizantes químicos o abonos orgánicos, aplicación de herbicidas, cosecha, acarreo y desgrane. De acuerdo con Turrent *et al.* (1994), éstas son las actividades comúnmente llevadas a cabo durante el proceso de producción de maíz en el área de estudio.
10. Ingreso potencial: Estimado como el ingreso que obtendría la unidad de producción si vendiera todo el grano producido. Se utilizó un precio de \$ 2.50 por kilogramo, que era el vigente en el año 2008.
11. Relación beneficio-costo: Obtenido como el cociente de la división del ingreso potencial entre el costo total de la producción.

Un trabajo previo (Viveros *et al.*, 2010), conducido con las mismas unidades de producción incluidas en el presente estudio y aplicando un análisis de conglomerados, concluyó que aquellas se distribuían en cinco grupos, diferenciados entre sí por atributos socioeconómicos, productivos y de utilización del maíz. A fin de tener un marco de referencia para la discusión, se consideró conveniente analizar las variables previamente listadas retomando el agrupamiento ya citado.

Para cada variable se calcularon valores mínimos, máximos y promedio, se obtuvieron las contribuciones por tipo de maíz a los totales de productos y subproductos obtenidos y se elaboraron gráficas de promedios (en valores absolutos) por grupo.

## **2.5. Resultados y discusión**

En el trabajo desarrollado por Viveros *et al.* (2010) se concluyó que las unidades de producción del área de trabajo se distribuían en cinco grupos, los cuales diferían entre sí en aspectos tales como superficie destinada a la producción de maíz, número de variedades empleadas, producción total de maíz, cantidad vendida e ingreso generado.

Cada grupo fue designado como Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3, Grupo 4 y Grupo 5, y quedó integrado por tres, 79, nueve, 18 y cuatro unidades, respectivamente. Estos Grupos constituyeron uno de los ejes de análisis en esta investigación; el otro correspondió a los tipos de maíz cultivados por cada Grupo. En el Cuadro 2 se concentran las características más distintivas de cada Grupo. Se observa que hubo diferencias importantes en la superficie cultivable (total y destinada a maíz) de la cual dispone cada grupo, y que estas diferencias se corresponden con las variaciones observadas en la producción total de maíz. También hubo variación en el número de variedades de maíz empleadas por cada grupo así como en los patrones de aprovechamiento de varios productos y subproductos del maíz. Estos elementos se analizarán más a detalle en las siguientes secciones.

Cuadro 2. Características generales de los cinco grupos de unidades de producción

Variable	Grupos				
	1	2	3	4	5
Superficie total cultivable (ha)	3.70	1.90	3.20	4.60	11.70
Superficie cultivada con maíz (ha)	2.30	1.85	3.20	4.50	10.40
Tipos de maíz sembrados (número)	3	7	4	5	6
Producción total de grano de maíz (kg)	3021	2933	4367	7614	31500
Proporción de grano para autoconsumo (%)	93.0	78.0	74.4	41.4	26.0
Proporción de semilla guardada (%)	3.0	5.0	5.6	10.6	7.0
Proporción de grano para la venta (%)	4.0	17.0	20.0	48.0	67.0
Proporción de totomoxtle vendido (%)	94	70	--- <sup>1</sup>	--- <sup>1</sup>	--- <sup>1</sup>
Proporción de rastrojo vendido (%)	--- <sup>1</sup>	34	60	87	100

Adaptado de Viveros *et al.* (2010).

<sup>1</sup> Indica la ausencia de esta modalidad de aprovechamiento en el Grupo.

### 2.5.1. Tipos de maíz empleados

Según la información contenida en la Figura 1, en la zona de estudio se cultivan siete tipos de maíz: seis de ellos corresponden a poblaciones criollas (identificadas por la coloración del grano blanco, rojo, amarillo, moradillo, pinto y azul), y el restante a variedades mejoradas; ello coincide con un reporte previo (Gil *et al.* 2004) en el cual se

consignaba que el número de variedades criollas manejadas por agricultor en el Valle de Puebla oscilaba entre una y siete. Al analizar el comportamiento de esta variable a través de grupos de productores, se observó que el que menos variantes empleó fue el Grupo 1 (azul, rojo y blanco) y el más diverso fue el Grupo 2 (con los seis tipos de criollos y un mejorado); los otros tres Grupos reportaron el uso de entre cuatro y seis tipos de maíz. El empleo de esta gama de variantes es atribuible a las razones expuestas por Álvarez *et al.* (2003): la adaptabilidad de estos materiales a las condiciones ambientales; la tradición o costumbre heredada de los padres; el rendimiento de grano obtenido con tales materiales y la aptitud para su consumo. Ahora bien, con relación al uso de materiales nativos, se observó que en todos los grupos se empleó una variedad de grano blanco y cuando menos una de grano pigmentado, lo cual concuerda con lo reportado por Gil *et al.* (2004), para dos microrregiones del Valle de Puebla (al cual pertenece el área de estudio).

En cuanto a la superficie destinada a la siembra de los distintos tipos de maíz, se observó (Figura 1) que en los Grupos 1 y 2 el cultivo de maíces pigmentados representó el 54 y 22 % respectivamente de la superficie total, evidenciando una cierta recuperación –en términos de superficie– de los mismos, tendencia reportada previamente por Gil *et al.* (2004). En los Grupos 3 a 5, la participación de los maíces con granos de color fue menor. Ello es un aspecto que sugiere la existencia de diferentes estrategias de aprovechamiento: aun cuando los grupos 1 y 2 conjuntaron a las unidades con menor superficie agrícola, se observa que en un caso (Grupo 1) se opta por sembrar sólo tres tipos de maíz, pero privilegiando a los pigmentados mientras que en el otro (Grupo 2), se decide maximizar el número de tipos de maíz sembrados. En lo que respecta a los Grupos 4 y 5, ambos tienen una considerable orientación hacia el mercado (venden entre el 48 y el 67 % del grano que producen, Cuadro 2), por lo que destinan una proporción importante de su superficie a la siembra de maíces de grano blanco; no obstante, utilizan una cierta porción de sus terrenos a la siembra de maíces pigmentados. En el caso del Grupo 3, es el que desarrolla una actividad pecuaria importante, para la cual requieren contar con materiales vigorosos (pues

producen más rastrojo) y de buen rendimiento de grano, características usualmente asociadas a los maíces de grano blanco (López *et al.*, 1996), motivo que puede explicar el por qué de la predominancia de ese tipo de materiales en este grupo.

Otro aspecto que resaltó fue el empleo de variedades mejoradas: el porcentaje dedicado a la siembra de estas últimas en los grupos varió desde 0 % en el Grupo 1 hasta 12 % en el Grupo 5, pasando por 0.2, 3.4 y 3.2 % para los Grupos 2, 3 y 4, respectivamente (Figura 2). Lo anterior indica que la mayoría de las unidades de producción han incorporado a sus sistemas de cultivo el empleo de materiales mejorados, aunque en baja proporción; bastante menor al 22 % reportado para el estado de Puebla por INEGI (2008b), evidenciando con ello que las semillas mejoradas no han desplazado el empleo de las semillas criollas o nativas.

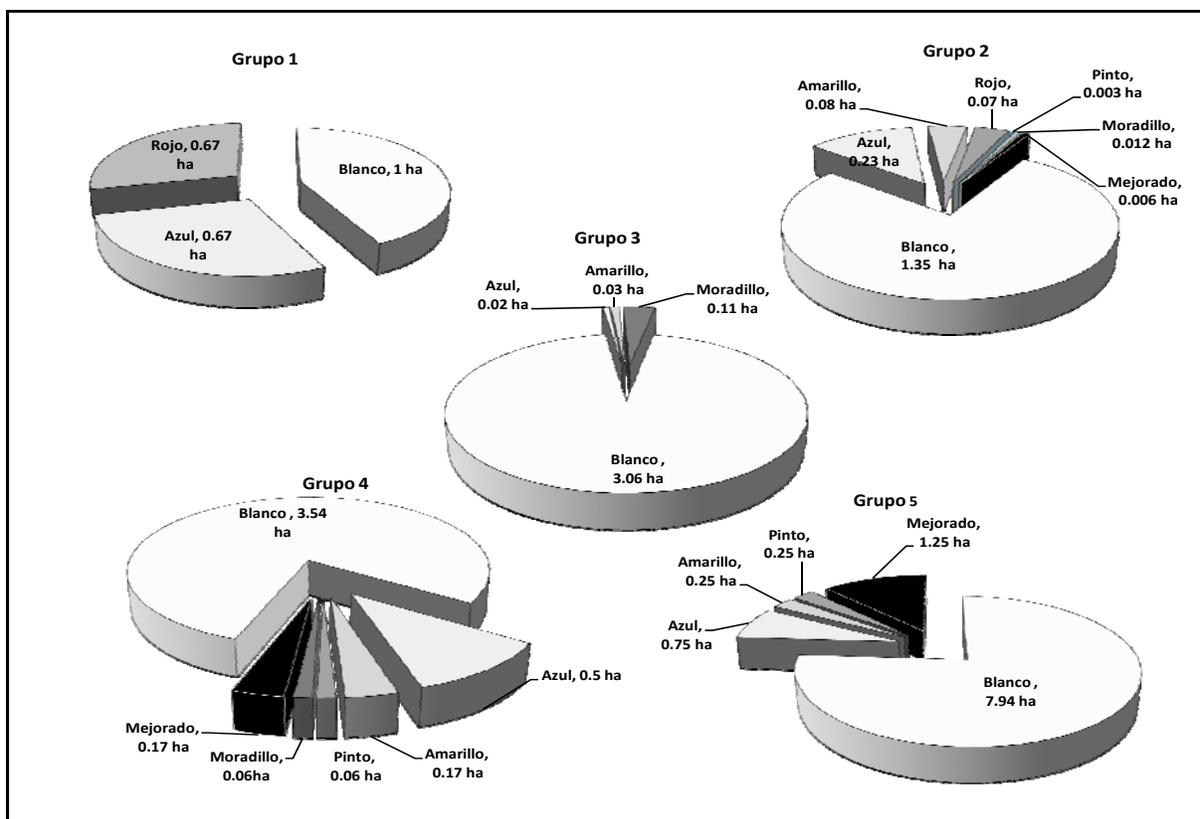


Figura 1. Distribución de la superficie cultivada (ha) por tipo de maíz y por Grupos de unidades de producción.

## 2.5.2. Destino genérico de la producción de grano de maíz

En la Figura 2 se muestra la producción total de grano por Grupo así como los destinos genéricos de la misma. Se observa que, a pesar de las diferencias en volumen total de producción entre Grupos (variable importante en la diferenciación de los mismos según Viveros *et al.* 2010), en todos los casos el grano tuvo tres grandes destinos: empleo para el consumo humano, para uso pecuario y para la venta; el primero y el último estuvieron inversamente relacionados a través de Grupos. Otra categoría de uso fue maíz para semilla, en cuyo caso las cantidades guardadas estuvieron en función de la superficie cultivable disponible a cada Grupo. Esta gama de destinos de la producción coincide con la reportada por CEPAL (1986) y Warman (2001), quienes consignaron que en las unidades de producción familiar donde el maíz es un eje central, éste se destina para satisfacer, en primera instancia, las necesidades de consumo familiar (que incluye no sólo la alimentación humana, sino también la de animales y otros usos) y, sólo en el caso de existir excedentes, se emplea para la venta.

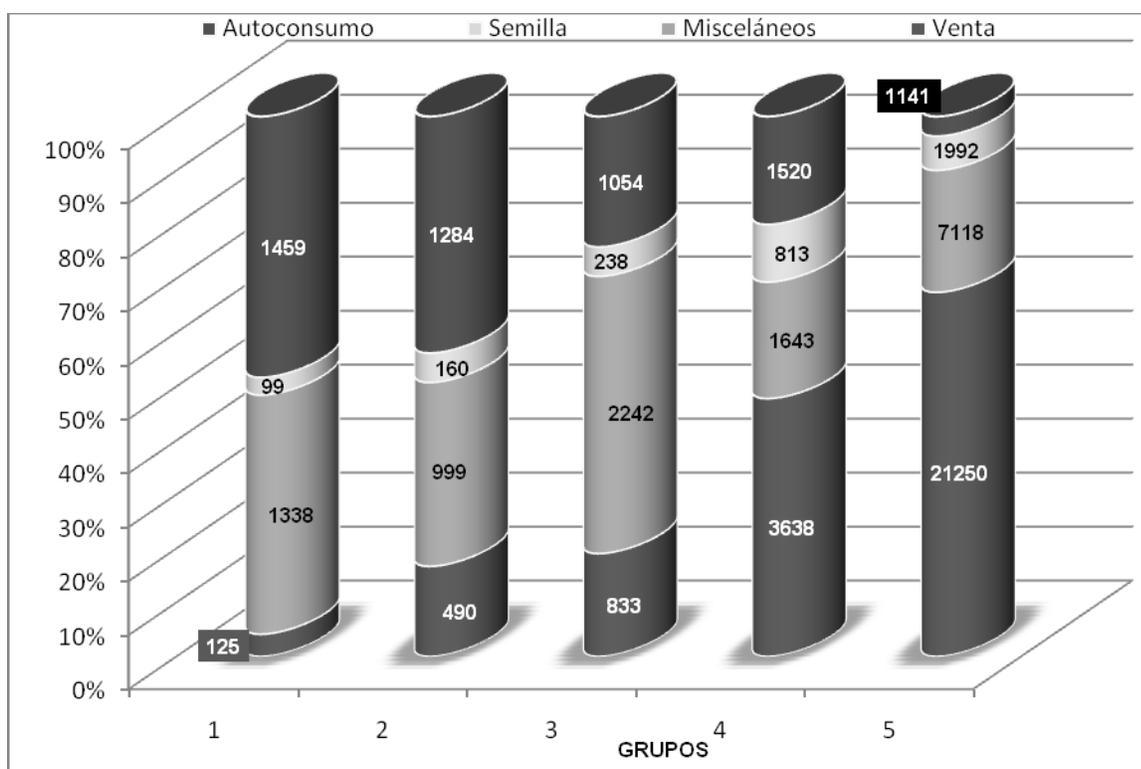


Figura 2. Destinos de la producción de grano de maíz en cada Grupo. Valle de Puebla, 2008.

En lo que respecta a la cantidad de grano (en términos absolutos) destinado al consumo humano, se observó que ésta fue muy similar a través de Grupos, situación atribuible a que el tamaño de la familia no difiere mucho entre ellos, pues fue de aproximadamente cinco integrantes en promedio por unidad de producción (Viveros *et al.* 2010). Con respecto a la cantidad de grano destinada para la venta, se observaron diferencias importantes, ya que los agricultores de los Grupos 1, 2 y 3 canalizaron un promedio de 125, 490 y 833 kg, respectivamente, para tal propósito, mientras que el Grupo 4 destinó 3,638 kg y el valor extremo se presentó en el Grupo 5, donde los agricultores vendieron un promedio de 21,250 kg. Estas diferencias están directamente asociadas a los volúmenes totales de producción de los Grupos, que fueron de 3021, 2933, 4367, 7614 y 31500 kg respectivamente. Es evidente el que, una vez cubiertas las necesidades de grano para alimentación familiar, en la medida en que las unidades produjeron mayores cantidades de maíz, destinaron mayores proporciones del mismo al mercado.

En la categoría de uso pecuario (Figura 3) quedó incluida la utilización del grano para la alimentación de los animales (a los cuales se les suministra el grano en forma directa o molido y mezclado con forraje, según la especie).

### **2.5.3. Destino genérico de los productos y subproductos de maíz obtenidos**

Del grano de maíz no solamente se elaboran tortillas (aun cuando es el producto más común), sino que también se derivan otros alimentos. De esta forma, entre las unidades de producción bajo estudio se encontró que el maíz también se destina a la preparación de pinole y de harina para atole. En el caso de los Grupos 1 a 3, los maíces empleados para tales usos fueron los de grano azul o rojo; en los Grupos 4 y 5 solo se reportó la preparación de atole, para el cual se prefirió el maíz de grano azul. Otro uso que también se registró en todos los Grupos fue el consumo de maíz como elote (hervido, asado o guisado); notándose una preferencia marcada por los de grano

blanco. Todos los productos mencionados anteriormente se preparan fundamentalmente para ser consumidos por la familia, pero en algunos casos también se elaboran para ser vendidos.

Como lo señaló el MNCP (1984), en las familias rurales el maíz tiene toda una gama de usos que se extienden más allá de los alimenticios. De esta forma, en la zona de estudio, es común el empleo de diversas partes de la planta, como las brácteas de la mazorca (conocidas localmente como totomoxtle) las cuales, después de un proceso de acondicionamiento, se utilizan como envoltorio de tamales. Otro uso bastante extendido es el de ocupar las estructuras de la planta (tallo, hojas, espigas, totomoxtle en ocasiones) que quedan después de la cosecha –y a las cuales se les denomina colectivamente ‘rastrojo’– como alimento para los animales, particularmente bovinos y equinos, durante la época de estiaje. Ambos subproductos pueden ser empleados para satisfacer las necesidades de consumo en la unidad familiar o ser vendidos. Según los datos expuestos en el Cuadro 2, se observa que fueron los Grupos 1 y 2 los que aprovecharon el totomoxtle, destinando una proporción importante del mismo a la venta, posiblemente porque son las unidades que requieren complementar en mayor medida sus ingresos, debido a que las superficies cultivables de las cuales disponen son las menores de todos. En cuanto al aprovechamiento del rastrojo, éste se dio en todos los grupos, aunque bajo dos formas distintas: en el Grupo 1 se utiliza ‘en pie’, ésto es, no se corta, pica y empaca, situación que sí ocurre en los Grupos 2 a 5. Cabe mencionar que estos últimos Grupos venden proporciones variables de rastrojo empacado, notándose una tendencia de que a mayor superficie cultivada mayor porcentaje de pacas vendidas.

En todos los grupos, los olotes se emplean exclusivamente al interior de la unidad de producción; en el caso de los Grupos 1 y 2 los muelen y lo incorporan al alimento que se da a los animales; ambos Grupos también lo utilizan como combustible. En los Grupos 3 a 5, los olotes se incorporan al suelo, como abono.

Con los elementos presentados anteriormente, se generó el diagrama que se presenta en la Figura 3, en el cual se procuró ilustrar los diferentes destinos que tienen los productos que se derivan del mismo (semilla y grano), los que se obtienen a partir del grano (tortilla, elote, pinole, atole, grano molido) y los subproductos obtenidos (totomoxtle, rastrojo, olote). En el mismo diagrama se presentan detalles respecto a la frecuencia de uso de cada producto o subproducto, y se evidencia el hecho de que ambos tienen como destino principal la satisfacción de las necesidades de consumo de la unidad de producción familiar (UPF) así como la venta (en caso de existir excedentes), los cuales generan ingresos que son reinvertidos en la UPF y permiten el sostenimiento del cultivo a través del tiempo.

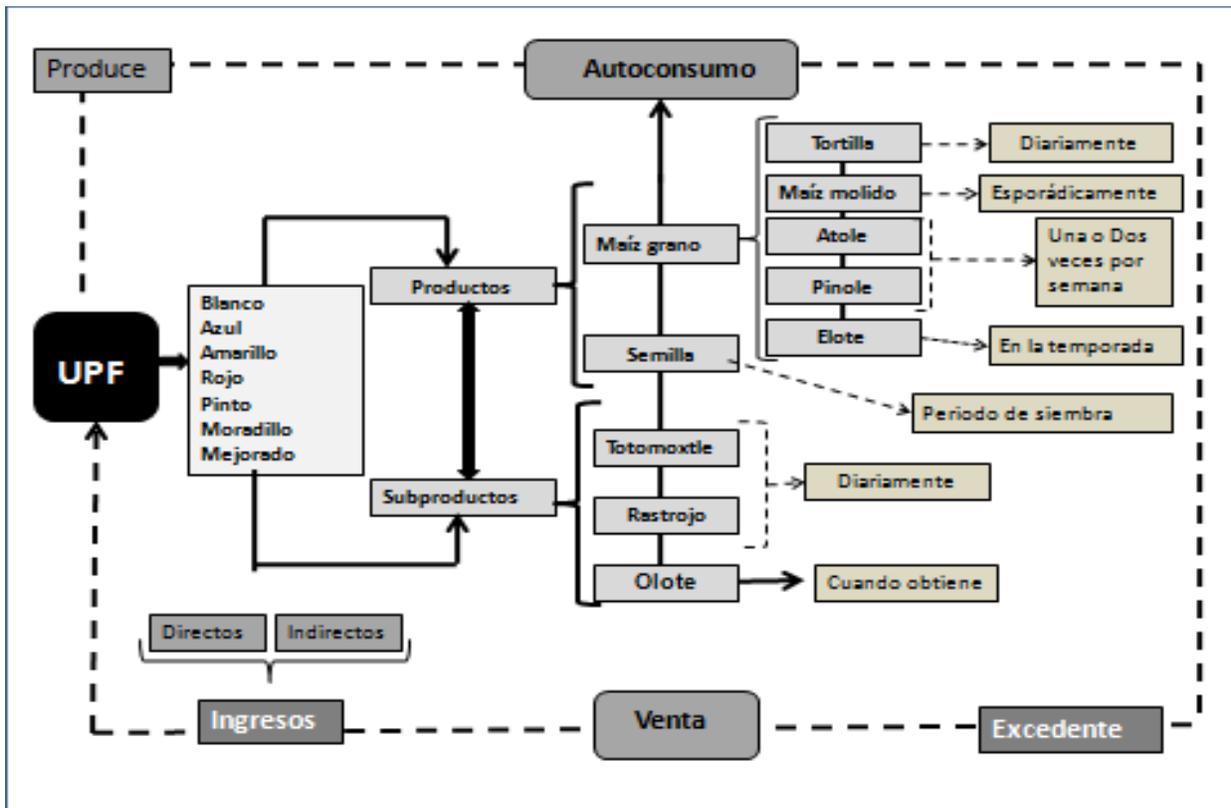


Figura 3. Generalidades de uso y destino del grano de maíz, sus productos y subproductos en las unidades de producción del área estudiada (2008)

#### **2.5.4. Contribución de cada tipo de maíz a los principales productos y subproductos obtenidos por la unidad de producción**

Al analizar los datos de producción de grano y la participación que cada tipo de maíz tiene (Cuadro 3) se observaron varios aspectos relevantes: primero, que aun cuando los diferentes Grupos manejan distintos tipos de maíz, el de grano blanco fue el que más aportó, con porcentajes que oscilaron entre el 53 y 76 %; segundo, que la contribución de los maíces pigmentados al total varió según el Grupo considerado; así, en los Grupos con menor superficie cultivable (Grupos 1 y 2), la participación fue de 47 y 24 %, respectivamente, mientras que en aquellos con más de 3 ha sembradas con maíz, la contribución fue de un 8 a 17 %; en estos casos, el porcentaje restante (16 al 17 %) fue aportado por maíces mejorados (híbridos comerciales). Estos datos indican que el maíz blanco sigue siendo el de mayor importancia, debido muy probablemente a que es el más demandado en el mercado y a que alcanza mayores precios de venta, como lo señala el SIAP (2007)

Cuadro 3. Distribución de la producción, del autoconsumo, de las reservas de semilla y del rastrojo entre los distintos tipos de maíz manejados por los Grupos de unidades de producción.

Variable por tipo de maíz	Grupos									
	1		2		3		4		5	
	$\bar{X}$	%								
<b>Grano Producido (kg)</b>										
Maíz Blanco	1600	53	2227	76	3298	76	5361	70	21000	67
Maíz Azul	733.3	24	347	12	189	4	810	11	2282	7
Maíz Amarillo	---	---	125	4	170	4	181	2.4	1370	4
Maíz Rojo	687.3	23	127	4	---	---	---	---	---	---
Maíz Pinto	---	---	17	1	---	---	181	2.4	1370	4
Maíz Moradillo	---	---	29	1	---	---	26	0.3	---	---
Maíz Mejorado	---	---	61	2	709	16	1055	13.9	5478	17
TOTAL	3020.6	100	2933	100	4367	100	7614	100	31500	100
<b>Autoconsumo (kg)</b>										
Maíz Blanco	1441	47.7	1184	40	1027	23	1409	19	1079	3.4
Maíz Azul	12	0.4	35	1	8	0.2	80	1	12	.04
Maíz Amarillo	---	---	27	0.9	14	0.3	10	0.1	35	0.1
Maíz Rojo	6	0.2	18	0.6	---	---	---	---	---	---
Maíz Pinto	---	---	6	0.2	---	---	10	0.1	15	.1
Maíz Moradillo	---	---	9	0.3	---	---	3	.03	---	---
Maíz Mejorado	---	---	5	0.2	5	.1	8	0.1	---	---
TOTAL	1459	48.3	1284	43	1054	23.6	1520	20	1141	4
<b>Semilla (kg)</b>										
Maíz Blanco	32	1	108	4	209	5	667	9	1737	6
Maíz Azul	22	1	23	0.8	23	0.5	79	1	169	1
Maíz Amarillo	---	---	12	0.2	6	0.1	32	0.3	36	0.1
Maíz Rojo	45	1	10	0.3	---	---	---	---	---	---
Maíz Pinto	---	---	2	0.04	---	---	25	0.2	50	0.1
Maíz Moradillo	---	---	5	0.11	---	---	10	0.1	---	---
TOTAL	99	3	160	5.4	238	5.6	813	10.6	1992	7
Usos Misceláneos (kg)	1338	44.3	999	34.1	2242	51.3	1643	21.6	7118	22.6
Venta (kg)	125	4.0	490	16.7	833	19.1	3638	47.8	21250	67.5
<b>Pacas de rastrojo (Núm.)</b>										
Maíz Blanco	---	---	20	88	194	95	436	90	50	20
Maíz Azul	---	---	3	12	5	2.5	28	6	50	20
Maíz Amarillo	---	---	---	---	5	2.5	17	3	50	20
Maíz Pinto	---	---	---	---	---	---	---	---	50	20
Maíz Mejorado	---	---	---	---	---	---	5	1	50	20
TOTAL			23	100	204	100	486	100	250	100

El grano de maíz que se declaró como de autoconsumo representó porcentajes que oscilaron desde el 48 % de la producción total hasta el 4 %, variación que estuvo asociada al volumen total obtenido, el cual se incrementó progresivamente al pasar del Grupo 1 al 5 (Cuadro 3). Las cifras indican que el maíz blanco es el más empleado para las diferentes aplicaciones alimenticias, pues del total consumido a nivel grupal, el maíz blanco contribuyó con un 92 a un 99 %. En consecuencia, el nivel de utilización de los maíces pigmentados con fines alimenticios fue relativamente bajo, lo que sugiere que el resto de la producción de estos tipos está siendo empleada fundamentalmente para la venta como grano entero o procesado (como pinole o harina para pinole). Un aspecto interesante fue el hecho de que el grano de los maíces mejorados prácticamente no fue utilizado con fines alimenticios, por lo que se infiere que se cultiva mayormente para complementar las necesidades de grano de uso pecuario o bien para ser vendido.

En todos los Grupos, para el caso de las variedades criollas, se guarda semilla de un ciclo para el próximo, en congruencia con la práctica tradicional ya mencionada por Herrera *et al.* (2002). Se observa que en todos los casos se guardaron cantidades superiores a las requeridas para la siembra de la superficie reportada, evidenciando que en algunos casos puede haber venta de semilla o bien, que se mantiene una cantidad mayor por si llegara a presentarse algún imprevisto que resulte en la necesidad de resembrar.

En lo que respecta al rastrojo, los Grupos 2 a 5 fueron los que lo empacaron para aprovecharlo; en los Grupos 2 a 4 se observó cierta preferencia por el rastrojo proveniente del maíz blanco y escasa utilización de los materiales mejorados para este propósito. En el Grupo 5, todas las variantes sembradas fueron utilizadas por igual. El otro subproducto aprovechado por algunas unidades fue el totomoxtle; según se indicó en el Cuadro 2, solo los Grupos 1 y 2 lo emplearon; el tipo de maíz preferido para la extracción de totomoxtle en ambos casos fue el blanco, pues es el de mayor venta en

el mercado (ya que permite la identificación rápida de los ingredientes empleados en la elaboración de tamales: mole, rajitas, dulce, etc.). Datos del cuestionario revelaron que el Grupo 1 obtuvo un promedio de 300 manojos, mientras que en el Grupo 2 solo fueron siete manojos.

### **2.5.5. Estrategias de aprovechamiento del maíz**

En la Figura 4 se representan las estrategias de aprovechamiento de los distintos tipos de maíz cultivados por las unidades de producción familiar de la región de estudio. Un análisis global de las estrategias grupales revela la existencia de una estrategia general, basada en cuatro elementos: el primero lo constituye el empleo de material genético diverso: se recurre a la utilización de diferentes variantes de maíces criollos (diferenciados básicamente por coloración de grano), con la incorporación –en diferentes proporciones– de materiales mejorados. El manejo de una amplia diversidad es un elemento clave para la supervivencia de las unidades campesinas, como lo señaló Hernández X. (1987), pues permite hacer frente a toda una gama de condiciones ambientales así como satisfacer diferentes usos tradicionales (Muñoz, 2005). Otro elemento clave de la estrategia es el empleo diferenciado de los tipos de maíz que emplea el agricultor (particularmente evidente en los maíces criollos), donde se observa la existencia de ciertos patrones de aprovechamiento, como habían propuesto Gil (2000) y Gil *et al.* (2002). Un tercer elemento de la estrategia de aprovechamiento integral del maíz lo constituye la gama de productos y subproductos derivados de la planta, los cuales están directamente relacionados con la amplia variedad de usos y formas del maíz al interior de las unidades de producción y que se dan a lo largo de las diferentes etapas fenológicas del cultivo (crecimiento vegetativo, llenado de grano, madurez fisiológica, senescencia) (MNCP, 1984; Ortega, 2003). El último elemento corresponde al destino diverso de los productos y subproductos obtenidos, el cual puede agruparse con base en el tipo de consumo (humano y animal), o bien en términos de su destino: autoconsumo y/o venta. En relación a este último aspecto conviene señalar lo que ya ha sido ampliamente documentado en otros

trabajos: la unidad de producción familiar buscará primeramente asegurar su sustento para todo un año y sólo si existen excedentes, los empleará para la venta principalmente en mercados locales y regionales (Ramírez, 2008). Es importante resaltar que los ingresos que las unidades de producción familiar obtienen por concepto de la venta del maíz o de sus subproductos son reutilizados en la unidad de producción (Ramírez, 2008), representando así un último elemento de la estrategia que en torno al maíz han generado estas unidades.

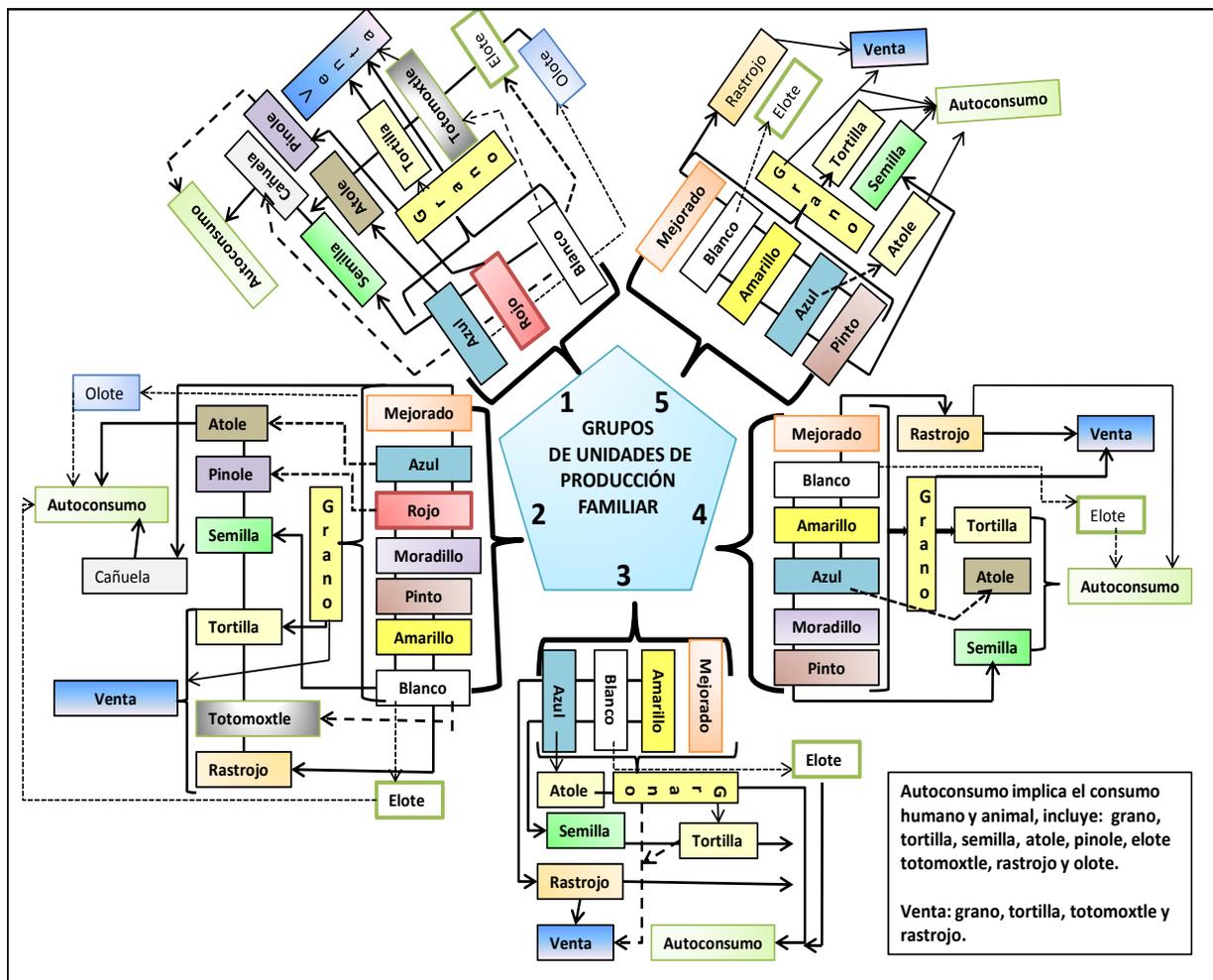


Figura 4. Estrategia de aprovechamiento del maíz en las unidades de producción estudiadas

La estrategia previamente expuesta adquiere particularidades al ser analizada a nivel de Grupos. Así, se observa que el Grupo 2 es el que ha desarrollado una estrategia más diversificada, basada en el empleo del máximo número de tipos de maíz, así como en la extracción de todos los productos y subproductos posibles, algunos de los cuales salen al mercado. La razón detrás de ello radica muy probablemente en el hecho de que es el Grupo con la menor superficie agrícola (1.9 ha) y destinada al cultivo de maíz (1.85 ha), situación que los obliga a aprovechar al máximo el espacio del cual disponen. El Grupo 1, aun cuando también dispone de poca superficie para el cultivo de maíz (2.7 ha), ha optado por el empleo de solo tres tipos de maíz, todos criollos e incorporando dos de las variantes más comunes en el Valle de Puebla: blanco y azul (Gil *et al.* 2004), a partir de las cuales obtiene prácticamente los mismos productos que el Grupo 2 (con excepción del rastrojo, el cual aprovecha, pero 'en pie', a diferencia de los demás Grupos). Llama la atención el que los Grupos con mayor superficie destinada a la siembra de maíz (Grupos 4 y 5, con 4.5 y 10.4 ha cultivadas, respectivamente) también manejaron un número considerable de variedades, aunque fue menor la cantidad de productos y subproductos aprovechados, y la mayor parte de estos fue destinado al mercado (48 y 67 % del total en el caso de grano y 87 y 100 % en el caso de rastrojo, respectivamente). El Grupo 3 presenta una estrategia intermedia entre la de los pares de Grupos descritos, pues maneja un número intermedio de tipos de maíz (cuatro), aprovecha el grano tanto para su autoconsumo como para la venta, aunque no en volúmenes tan altos como los Grupos 4 y 5; al igual que los Grupos 1 y 2, emplea grano para elaborar tortillas para la venta, y utiliza el rastrojo para su autoconsumo, aunque vende una parte del mismo.

#### **2.5.6. Análisis de los costos de producción**

En la Figura 5 se presentan los promedios del costo de producción de maíz por hectárea para cada Grupo. Se observa que fue el Grupo 5 el que reportó los costos de producción más altos, los cuales superaron en un 53 % aquellos en los que incurrieron las unidades del Grupo 1 (que fue el que tuvo los valores más bajos). Por otra parte, los

Grupos 2 a 4 tuvieron costos de producción muy similares. Los Grupos 1 y 5 representan extremos en la escala de producción de maíz en la región de estudio (Cuadro 2): el Grupo 1 corresponde mayormente a unidades que disponen de poca extensión de terreno, en donde prácticamente todo el grano (al igual que el rastrojo) que se produce es destinado para el autoconsumo y donde se complementan los ingresos con la venta de totemoxtle y de tortilla; el Grupo 5, por otra parte, incluye aquellas unidades con la mayor superficies cultivable y que orientan su producción fuertemente hacia el mercado. Trabajos como el de Janvry y Sadoulet. (2002) han reportado que mayores superficies laborables resultan en mayores ingresos totales, aunque también en mayores porcentajes de costos de producción agrícola con respecto al ingreso total. Al revisar la información de los cuestionarios se encontró que entre grupos hubo variantes en la tecnología de producción empleada, particularmente en tres rubros principales: contratación de tractor, compra de fertilizantes y uso de abonos orgánicos y herbicidas. Así, se encontró que el Grupo 1 reportó no haber contratado tractor para el barbecho, rastra, y las dos labores de cultivo, ya que recurrió únicamente a la tracción animal; para abonar sus parcelas, empleó abono orgánico y fertilizantes en igual proporción, y declaró no haber aplicado herbicida. El Grupo 5 hizo todas las labores de preparación y de cultivo con tractor, aplicó exclusivamente fertilizantes químicos y también utilizó herbicidas. En los Grupos 2, 3 y 4, a diferencia del Grupo 1, se recurrió a una combinación de tractor y tracción animal para las diferentes labores, y se aplicaron herbicidas. Para el abonado el comportamiento fue el mismo que en el Grupo 1.

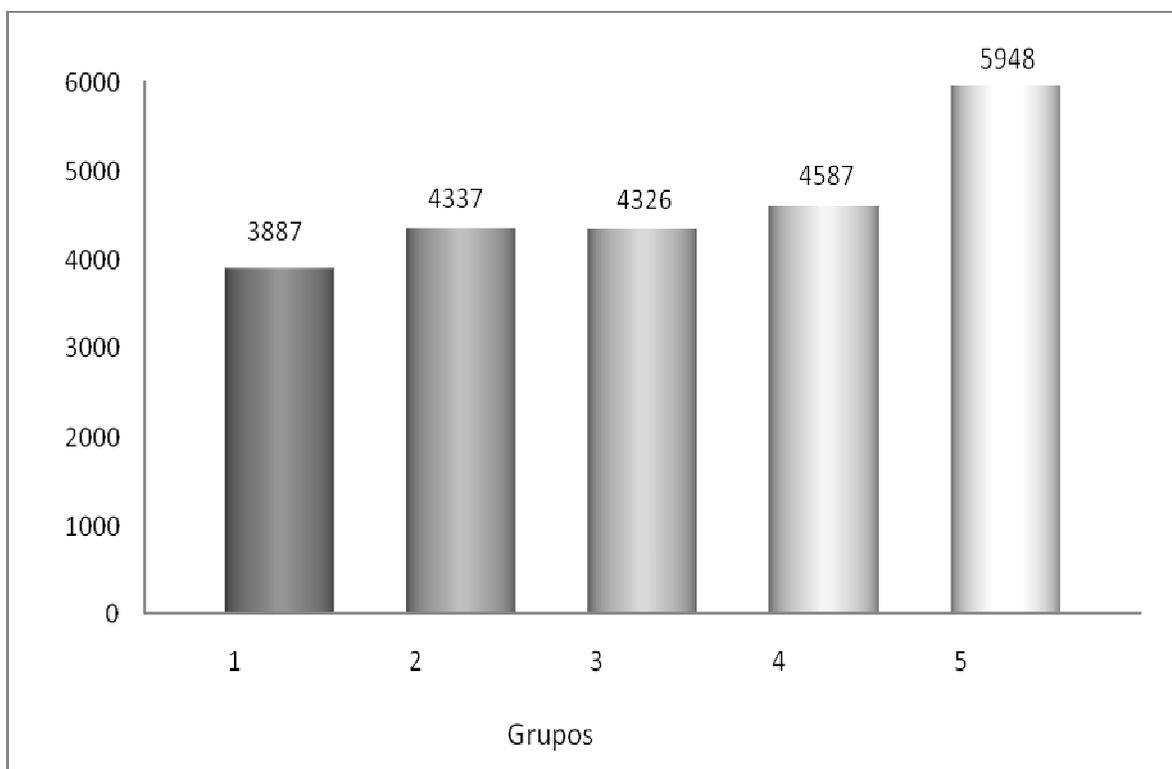


Figura 5. Costo total (expresado en pesos) de la producción de maíz grano para cada Grupo de unidades de producción.

En la Figura 6 se plasman los resultados del cálculo de la relación beneficio/costo para cada Grupo de unidades de producción. Un primer aspecto que resalta es que en cuatro de los cinco grupos la relación B/C superó la unidad (Grupos 2 a 5), aunque solamente en un caso (Grupo 5) se logró una ganancia importante (41 %) sobre los costos de producción; en los tres Grupos restantes (Grupos 2, 3 y 4), apenas y se logró recuperar lo invertido. En el Grupo 1 la relación B/C no alcanzó la unidad, indicando por tanto que se tuvieron pérdidas. El comportamiento observado en los Grupos 1 a 4 confirma que la lógica detrás de la producción de maíz por las unidades de producción que incluyen no considera necesariamente el aspecto económico. Según lo expuesto en secciones previas, el cultivo de maíz por tales unidades ocurre más bien por la gama de usos que del mismo pueden derivar y por el papel que dicho cultivo desempeña en la dinámica de aquellas.

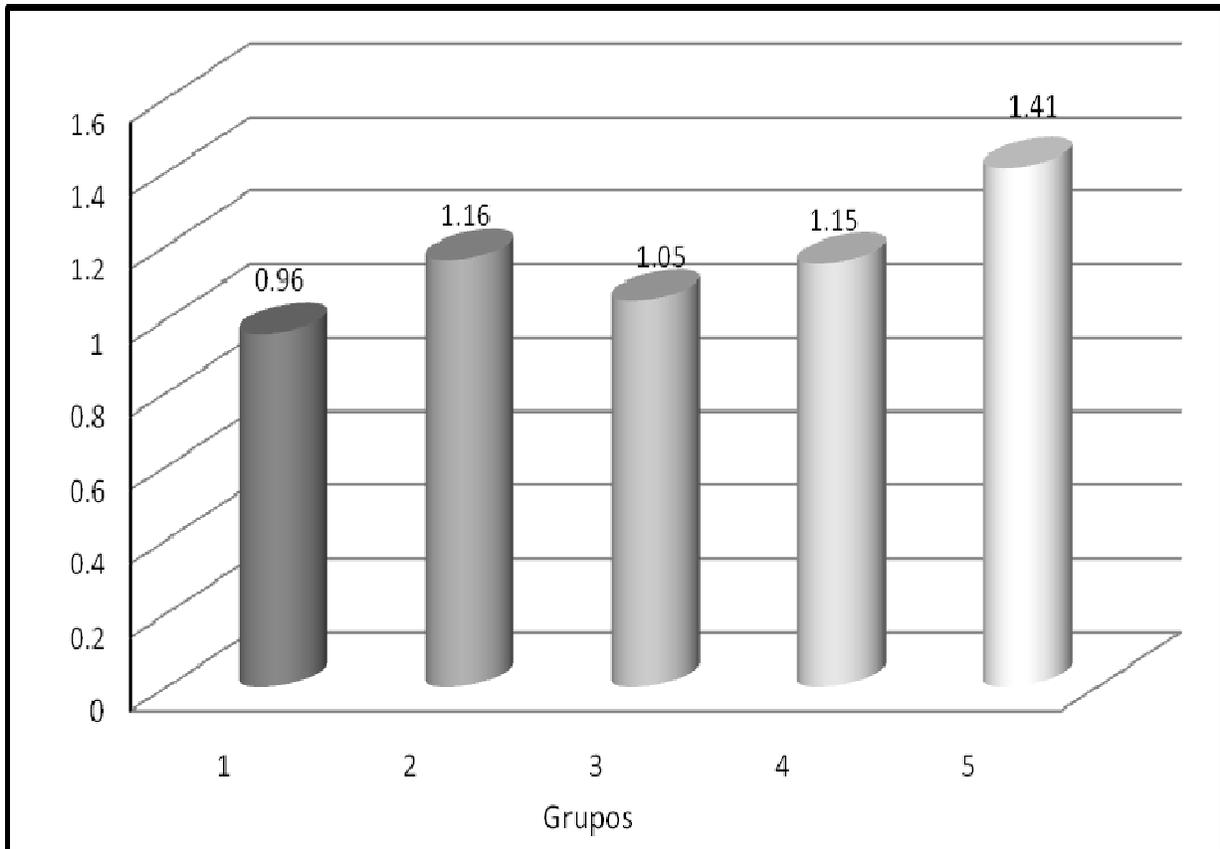


Figura 6. Relación beneficio costo obtenida de cada grupo.

## 2.6. Conclusiones

En la región de estudio existe una estrategia general de aprovechamiento del maíz, la cual se basa en cuatro elementos: a) empleo de material genético diverso; b) empleo diferenciado de los tipos de maíz cultivados; c) obtención de una gama de productos y subproductos; d) destino diverso de los productos y subproductos, que permite satisfacer en primera instancia el autoconsumo y, en algunos casos, incursionar en el mercado.

Se identificaron tres modalidades de aprovechamiento del maíz, todas ellas basadas en el empleo de diferentes tipos de maíz criollo (y mejorado en algunos casos): la primera corresponde a las unidades de producción con menor superficie, en donde se maximiza

el número de productos y subproductos derivados del maíz, buscando satisfacer básicamente las necesidades de autoconsumo; la segunda, asociada a las unidades de producción con mayores extensiones de terreno, donde es menor la cantidad de usos del cultivo y donde la producción se orienta mayormente hacia el mercado. La tercera, es una variante intermedia de las dos anteriores.

Entre las unidades de producción estudiadas, particularmente las pertenecientes a los Grupos 1 a 4, el cultivo de maíz se mantiene no tanto por razones económicas, sino más bien por la utilidad y funcionalidad de los productos y subproductos que de dicha especie se derivan y que se convierten en un elemento clave para su supervivencia

## **2.7. Referencia**

Álvarez C., N. M.; Gil M., A.; Aliphath F., M.; Ramírez V., B. y Santacruz V., A. 2003. Uso de variedades criollas de maíz en la región Iztaccíhuatl-Popocatépetl, Puebla: algunos motivos. *In*: Rodríguez H., C.; Valdés L., C. G. S. y Romero L., M. del R. (Comps.). Memoria de Resúmenes del VII Simposio Internacional y II Congreso Nacional de Agricultura Sostenible. Monterrey-Marín, Nuevo León, México. 16-19 de noviembre de 2003. p. 42

Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 2008. Listado de beneficiarios PROCAMPO Tradicional, Registro Alterno y Capitaliza. [http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article\\_1424.asp](http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_1424.asp) (consultado el 20 de marzo de 2010).

Calva J. L., 1991. Probables efectos de un Tratado de Libre Comercio en el Campo Mexicano. Editorial Fontamara, México, D. F. 166 p.

- Comisión Económica para la América Latina (CEPAL). 1986. Economía campesina y agricultura empresarial: Tipología de productores del agro mexicano. Tercera Edición. Siglo XXI Editores. México. 339 p.
- Gil M., A. 2000. Usos tradicionales de los maíces criollos en dos microregiones de Puebla, México. *In: Zavala G., F.; Ortega P., R.; Mejía C., J. A.; Benítez R., I. y Guillén A., H. (Eds.) Memorias del XVIII Congreso Nacional de Fitogenética: Notas Científicas. SOMEFI. Irapuato, Guanajuato, México. 15 al 20 de octubre del 2000. p. 113*
- Gil M., A.; López, P. A.; Muñoz O., A. y López S., H., 2004. Variedades criollas de maíz (*Zea mays* L.) en el estado de Puebla, México: diversidad y utilización. *In: Chávez S, J. L.; Tuxill, J. y Jarvis, D.I. (Eds.). Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Calí, Colombia. pp. 18-25.*
- Gil M., A.; López, P. A. y Pérez de la C. J. C. 2002. Rendimiento de grano y aptitud de uso en maíces criollos del Valle de Puebla, México. *In: Sociedad Mexicana de Fitogenética. Memorias del XIX Congreso Nacional de Fitogenética. Notas Científicas. Saltillo, Coahuila, México. 1-5 de septiembre del 2002. p. 233*
- Gil M., A., y Álvarez C., N., M., 2007. El maíz criollo en la alimentación de las familias campesinas de Santiago Xalitzintla, Pue. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Puebla, Pue., México. 23 p.
- Hernández X. E. 1987. Consumo humano de maíz y el aprovechamiento de tipos con alto valor nutritivo. *In: Universidad Autónoma de Chapingo. Xolocotzia, Obras de Hernández X. E. Tomo II. Chapingo, México. pp. 761-770.*

Herrera, C. B. E.; Macías, L. A.; Díaz, R. R.; Valadez, R. M. y Delgado, A. A. 2002. Uso de semilla criolla y caracteres de mazorca para la selección de semilla de maíz en México. Rev. Fitotec. Mex. 25(1):17–24.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal y Gobierno del Estado de Puebla. 2005. Enciclopedia de los municipios de México. Documento electrónico disponible en <http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM-puebla> (consultado el 7 de marzo de 2010).

INEGI. 2001. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 1253 p.

INEGI. 2002. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 896 p.

INEGI. 2003. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 974 p.

INEGI. 2004. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 1104 p.

INEGI. 2005. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 1232 p.

INEGI. 2006. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 1253 p.

INEGI. 2007. Anuario estadístico de Puebla. Tomo II Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática-Gobierno del Estado Puebla. INEGI. México. 1284 p.

INEGI. 2008a. Anuario estadístico Puebla. Documento disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=2&upc=702825200329&seccionB=bd](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=2&upc=702825200329&seccionB=bd) consultada 4 de agosto 2010.

INEGI. 2008b. El Sector Alimentario en México. Serie Estadísticas Sectoriales. Documento electrónico disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=2&upc=702825180928&seccionB=bd](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/default.asp?accion=2&upc=702825180928&seccionB=bd) consultado el 20 de febrero del 2010.

De Janvry, A. y Sadoulet, E. 2002. Estrategias de ingresos de los hogares rurales de México: el papel de las actividades desarrolladas fuera del predio agrícola. CEPAL. Seminarios y Conferencias. 35: 107-128.

Johnson, E.W. 2000. Forest Sampling Desk Reference. CRC Press, Boca Raton, FL. USA. 985 p.

López P. A.; López S. H. y Muñoz O. A. 1996. Selección familiar de maíces criollos del Valle de Puebla. *In*: Edmeades, G.O.; Banziger, M.; Mickelson, H. R. and Peña Valdivia C.B. (Technical Editors) Developing Drought- and Low N-Tolerant Maize. Proceedings of a Symposium. March 25-29, 1996. CIMMYT, El Batán, Mexico. pp. 434-437

Muñoz O. A., 2005. Centli Maíz, prehistoria, Diversidad, Potencial, Origen Genético y Geográfico, Glosario Centli Maíz. Segunda edición. Colegio de Postgraduado, Montecillo, Texcoco Estado de México. 210 p.

Museo Nacional de Culturas Populares (MNCP). 1984. El maíz, fundamento de la cultura popular mexicana. Museo Nacional de Culturas Populares, SEP. México. 114 p.

- Nadal, A. 2000. The environmental and social impacts of economic liberalization on corn production in Mexico. World Wide Fund for Nature and Oxfam, GB. Documento electrónico disponible en: <http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/NadalOxfamWWFMaizeMexico2000.pdf>  
Consultado el 20 de agosto del 2010.
- Ortega P. R., 2003. La diversidad del maíz en México. *In*: Esteva, G.y Marielle, C. (Coords.). Sin maíz no hay País. Consejo Nacional de las Culturas y las Artes. Culturas Populares de México. México. D. F. pp. 123-152.
- Ramírez Juárez J. 2008. Ruralidad y estrategias de reproducción campesina en el valle de Puebla, México Cuadernos de Desarrollo Rural 5(60):37-60
- Servicios Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2008. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Documento electrónico disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350)  
(Consultada el 28 de agosto 2010).
- Servicios Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2007. Situación actual y perspectivas del maíz en México: 1996-2012. Documento electrónico disponible en: [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) (Consultado el 20 de julio 2009).
- Toledo V. M.; Carabias, J; Mapes, C.; Toledo, C.; 2006. Ecología y autosuficiencia alimentaria. Siglo XXI Editores. México, D. F. 118 p.
- Turrent F., A.; Cortés F., J. I.; Mendoza R., R.; Alonso A., J. L.; Díaz A., J.; Bárcenas S., J.; Inzunza I., E. y Estrella Ch., N. 1994. Desarrollo de un prototipo de explotación

agropecuaria familiar para el Distrito de Desarrollo Rural de Cholula, Plan Puebla. Centro de Edafología, Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados. México.

Viveros F., C. E.; Gil M., A.; López, P. A.; Ramírez V., B.; Guerrero R., J. de D. y Cruz L., A. 2010. Patrones de utilización del maíz en unidades de producción familiar del valle de Puebla, México. *Tropical and subtropical Agroecosystems* 12: 447-461

Warman, A. 2001. *El campo mexicano en el siglo XX*. Primera Edición. Fondo de Cultura Económica. México. 262 p

## **CAPÍTULO III. LÓGICA DE PRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES FAMILIARES PRODUCTORAS DE MAÍZ EN EL VALLE DE PUEBLA, MÉXICO**

### **LOGIC OF PRODUCTION OF THE HOUSEHOLDS DEDICATED TO MAIZE PRODUCTION IN THE PUEBLA VALLEY, MEXICO**

#### **3.1. Resumen**

Diversos estudios han argumentado que la producción de maíz por unidades de producción familiar no es redituable, por lo que en el corto plazo desaparecerán. No obstante, la realidad es que tales unidades siguen persistiendo. A fin de precisar cuál es la lógica de producción que explica el cómo y el por qué tales unidades siguen cultivando maíz, se condujo la presente investigación. Ésta se llevó a cabo en una localidad del Valle de Puebla, Santiago Xalitzintla, Municipio de San Nicolás de los Ranchos, debido a que ahí continúan practicándose esquemas de agricultura tradicional. El estudio constó de dos fases, en la primera se realizaron entrevistas a 25 unidades de producción de la localidad sobre diferentes aspectos relacionados con el cultivo y aprovechamiento del maíz. Con las variables obtenidas se condujo un análisis de componentes principales a partir del cual se identificaron tres grandes grupos de unidades de producción. En la segunda fase, se escogió a una unidad de producción familiar que fuera representativa de cada grupo y, a través de la observación participativa, se dio seguimiento durante nueve meses a todas las actividades y usos que en torno al maíz realizaba cada unidad. Producto de esta segunda fase y con el apoyo de testimonios de los jefes de familia, se precisaron las lógicas de producción seguidas por cada unidad. Se encontró que las tres unidades estudiadas siguieron lógicas distintas; algunos factores que pueden estar explicando tales diferencias fueron la disponibilidad de bienes de producción, de terreno cultivable así como de capital. El nivel socioeconómico de la unidad de producción fue otro elemento importante. No obstante lo anterior, todas las unidades buscaron, a través de sus estrategias particulares, mantener la producción de maíz y maximizar su aprovechamiento.

**Palabras clave:** agricultura campesina, agricultura tradicional, lógica de producción, maíz criollo.

### **3.2. Abstract**

Several studies have argued that maize production by familiar units of production is not profitable, and therefore are condemned to disappear. Nevertheless, the reality is that such units still exist. Therefore, and in order to clarify which is the logic of production that explains how and why such units continue cultivating maize, the present study was conducted. The work was carried out in a town of the Puebla Valley: Santiago Xalitzintla, Municipality of San Nicolas de los Ranchos. The locality was chosen because traditional agriculture is still practiced. The study had two parts, in the first, interviews were conducted with 25 production units on several aspects related with maize cropping and utilization. With the variables obtained, a principal components analysis was conducted. The analysis enabled the identification of three groups of production units in the town. In the second part of the research, a representative production unit from each group was chosen. A follow up of all activities related with maize as well as with its uses was performed in each selected unit. Participatory observation was the methodological tool used. As a result, the logics of production of each unit were established. It was found that the three units of production studied had different logics; some of the factors involved were the availability of production goods, of cultivable land as well as of capital. Socioeconomic level of the production unit was another key element. Despite these differences, all units searched, through particular strategies, to keep maize production and to maximize the profits from it.

**Key Words:** Peasant agriculture. traditional agriculture, logic of production, native maize

### 3.3. Introducción

Según la OCDE (2003), en México existen dos tipos principales de producción agrícola: a) Unidades agrícolas comerciales de gran escala (más de 50 hectáreas), generalmente equipadas con sistemas de riego, y que relativamente ocupan poca superficie del territorio nacional; y b) unidades de pequeña escala cuyo objetivo de producción es el autoconsumo y/o venta local. Esta última categoría ocupa un 85 % de la superficie agrícola de temporal, y se encuentra extendida en la mayor parte del territorio rural del país en tierras ejidales y comunales (OCDE, 2003). En tales unidades, se emplea principalmente mano de obra familiar, aunque existen casos en los que las actividades se realizan de manera colectiva entre los miembros de una comunidad y otros en los que se contrata la mano de obra (Turrent y Cortés 2005). Este tipo de unidades se corresponden con las que la CEPAL (1986) denominó unidades campesinas.

Cowan y Schneider (2008) señalan que la llamada *teoría de la diferenciación* postula la desaparición de las unidades campesinas, como consecuencia del desarrollo de las fuerzas productivas. Uno de los aspectos en los que se basa tal afirmación es el de que la producción que desarrollan tales unidades no es redituable desde una perspectiva económica. No obstante, la realidad es que tales unidades persisten en la actualidad, evidenciando con ello que son otros móviles –distintos a los económicos- los que explican su permanencia. En este sentido, conviene retomar lo expuesto por Duch (2003) quien comenta que el significado de la racionalidad de la producción campesina no puede equipararse o evaluarse en relación con la racionalidad de las unidades de corte empresarial, debido a que la lógica de producción y reproducción campesina es un fenómeno singular y radicalmente distinto. En este sentido, Cowan y Schneider (2008) argumentan que para comprender la lógica de la reproducción campesina en el modo de producción capitalista, es necesario incorporar al análisis las características de la unidad de producción (la familia) y la especificidad histórica de la sociedad de la que forma parte.

Es precisamente en congruencia con los argumentos previos que en el presente estudio se buscó precisar las características de la producción y aprovechamiento del maíz en unidades de producción del Valle de Puebla con diferentes niveles de autosuficiencia para dicho cereal. Lo anterior, como un medio que permitiera elucidar la lógica de producción que en torno al cultivo de maíz cada tipo de unidad ha generado.

### **3.4. Aspectos conceptuales**

Un rasgo típico de la unidad de producción familiar es el que consumen gran parte de su propia producción. En ella hay un predominio de los valores de uso (bienes consumidos por la unidad de producción) sobre los valores de cambio (bienes que circulan como mercancías fuera de la unidad de producción). Ésto deriva de que la producción combinada de valores de uso y mercancías busca la reproducción simple de la unidad familiar (Toledo, 1980).

Según Toledo *et al.* (2006), la producción combinada de valores de uso y mercancías no busca el lucro, sino la reproducción simple de la unidad doméstica. Los campesinos, generalmente, son pequeños propietarios de tierra, debido a razones tecnológicas y, frecuentemente también, a la escasez y/o desigual distribución de ésta.

Sobre la autosuficiencia, Chayanov (1974) indicó que el principal objetivo de la economía campesina es la satisfacción del presupuesto de consumo anual de la familia definido culturalmente. Bajo este criterio, los campesinos tienden a disminuir o aumentar el trabajo en el siguiente ciclo productivo, según la relación entre la cantidad de alimentos producidos y los requeridos para la autosuficiencia. En el caso de que la producción sea suficiente, se postula que no existen razones sociales y económicas para elevar la producción.

En este contexto, los campesinos están obligados a adoptar una estrategia que maximice la variedad de productos producidos, para proveer las necesidades de la unidad familiar. Un rasgo importante de la producción campesina es su relativo alto grado de autosuficiencia. Las familias campesinas consumen una parte sustancial de su propia producción y, concomitantemente, producen casi todos los bienes que necesitan. En un proceso de producción predominantemente basado en el trabajo de la familia, la fuerza humana y animal, más que los combustibles fósiles, son las principales fuerzas de energía. La familia, consecuentemente, funciona a la vez como una unidad de producción, consumo y reproducción (Toledo, 1976).

Schejtman (1980) señala que para las sociedades campesinas pasadas y presentes, la producción de alimentos para autoconsumo, para el fondo de reemplazo (reposición de los medios de producción) y para el fondo ceremonial, siguen siendo la parte medular de sus estrategias de sobrevivencia, y por ende, de su reproducción biológica y social. Así, se asume que la producción para el autoabasto, es parte fundamental de la reproducción de la unidad campesina, aunque ello no excluye objetivos de acumulación. La estructura de las actividades que permiten cubrir los requerimientos de autoabasto está en función de las características socioculturales del grupo doméstico, de los recursos disponibles y de sus capacidades.

### **3.5. Aspectos metodológicos**

El estudio se llevó a cabo en Santiago Xalitzintla, localidad del estado de Puebla, México, conocida por ser la población permanente más cercana al cráter del volcán Popocatepetl. Esta comunidad forma parte del municipio de San Nicolás de los Ranchos, Puebla (Figura 1)

Santiago Xalitzintla se localiza a 2,700 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas 19° 01' 24'' y 19° 08' 30'' LN y 98° 28' 24'' y 98° 39' 00'' LW (INAFED, 2005). La población tiene un total de 2,569 habitantes (INEGI, 2005);

entre ellos predomina el grupo mestizo, aunque también existen algunas familias pertenecientes al grupo náhuatl (INAFED, 2005). La actividad principal es la agricultura, predominantemente de maíz y frijol, seguida de la fruticultura (nogal, manzana, pera, ciruela, capulín y durazno) y la ganadería (cría de ganado bovino, porcino, caprino, equino y variedades de aves). Hay, además, algunas zonas boscosas susceptibles de explotación (pino y encino) (INAFED, 2005).

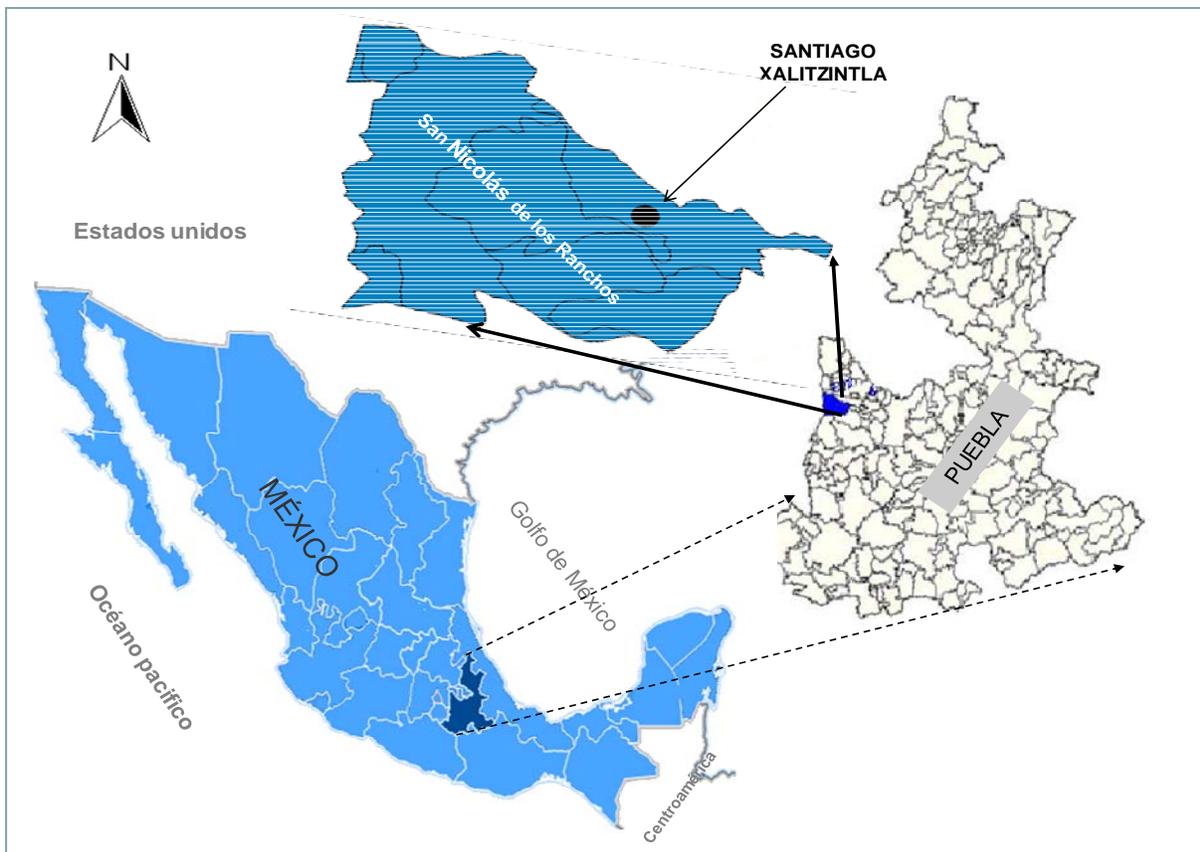


Figura 1. Localización del área de estudio (Elaboración propia)

Un trabajo previo desarrollado por Viveros *et al.* (2010) incluyó como parte de las localidades de estudio a Santiago Xalitzintla; los cálculos que se hicieron para

determinar el tamaño de muestra indicaron que, de acuerdo al número de beneficiarios del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) presente en la población, se requería entrevistar a 25 de ellos para obtener datos con una confiabilidad del 95 % y una precisión del 9 %. De esta forma, y teniendo como referente el padrón de beneficiarios del PROCAMPO, se procedió a seleccionar aleatoriamente a 25 agricultores, a quienes se les aplicó un cuestionario que incluyó las 16 variables que se listan en el Cuadro 1.

Con la información obtenida a partir de los cuestionarios, se condujo un análisis de componentes principales (Pla, 1986), con el programa Statistical Analysis System (SAS, 2003). Siguiendo los criterios señalados por Pla (1986), se consideraron importantes aquellos componentes principales (CP) con valores propios mayores a uno. A partir de los vectores propios correspondientes a cada unidad y a los CP relevantes, se construyó una gráfica bidimensional para estudiar la distribución espacial de las unidades de producción. Una vez delineados los grupos posibles, se procedió a calcular los promedios aritméticos para cada conjunto de unidades y, tomando como referente tales valores promedio, se escogió a una unidad familiar que fuera representativa del grupo en cuestión.

Completado el análisis previo, y con el apoyo del Presidente del Comisariado Ejidal, se contactó a los jefes de familia de las unidades seleccionadas, a fin de determinar si estarían dispuestos a participar en la segunda fase del proyecto de investigación (estudio de las lógicas de producción). En las unidades que aceptaron participar, se dio un seguimiento detallado de todas las actividades que cada familia desarrollaba en torno al cultivo de maíz. Para ello, se realizaron estancias periódicas con las familias, las cuales se distribuyeron en tres periodos durante el año 2008: 1) mayo-junio; periodo en el cual los agricultores se encontraban realizando las labores de cultivo, y en el cual todavía cuentan con maíz del ciclo anterior, 2) agosto-septiembre; lapso en el cual las reservas de grano del ciclo previo usualmente han disminuido, por lo que se llegan a

buscar mecanismos alternos de abasto; y 3) noviembre-diciembre; que es cuando las reservas de maíz se han agotado e inicia la cosecha del nuevo ciclo.

La recopilación de la información se hizo a través de la observación participativa (Geilfus, 2002). Para ello, se llevó un registro de observaciones en el momento y después de realizadas las diferentes actividades relacionadas con el manejo y empleo del maíz en la unidad de producción. La información recopilada en cada unidad familiar de producción fue la siguiente:

1. Características demográficas de la familia: número de integrantes de la familia, edad, cuántos trabajan y quiénes lo hacen en el campo.
2. Superficie destinada al cultivo de maíz.
3. Volumen de producción de maíz por tipo (*i.e.*, maíz blanco, azul, amarillo, rojo, según fuera el caso).
4. Destinos del grano de maíz cosechado (consumo humano, uso pecuario, venta).
5. Cantidad de productos y subproductos de maíz obtenidos.
6. Productos de maíz intercambiados (Cuáles y en qué cantidad).
7. Costo de producción por hectárea.
8. Número de animales domésticos.
9. Actividades de la unidad familiar (trabajo en campo, en el hogar, extra-finca); quiénes las realizan y con qué frecuencia.
10. Actividades relacionadas con el cultivo de maíz.
11. Distribución de responsabilidades en lo concerniente al maíz: Quién toma decisiones en cuanto al trabajo de campo (superficie a sembrar, qué tipo de maíz sembrar, cuánto y dónde) y al empleo en el hogar (destino del maíz, cantidades empleadas y tipos utilizados).

Para la descripción y análisis de los resultados se recurrió a la estadística descriptiva y a las historias de vida recopiladas durante la interacción con las familias.

## 3.6. Resultados y discusión

### 3.6.1. Análisis de Componentes Principales

Este análisis indicó que los cuatro primeros componentes principales (CP) tuvieron valores propios mayores a la unidad, y que explicaban –individualmente- el 25.4, 20.1, 17.6 y 14.6 % de la variación total. No obstante, en los tres primeros, quedaba contenido el 63.1 % de la variación total. Al graficar las Unidades Familiares de Producción (UFP) en función de los vectores propios correspondientes a cada una en los CP 1 y 3, se observó un patrón de distribución que delineaba la existencia de cuando menos tres grupos de UFP. Las características de cada uno de ellos se presentan en el Cuadro 1 y se explican a continuación.

Grupo 1: Lo integraron cuatro UFP. Las unidades de este Grupo estuvieron integradas por un promedio de 3.3 miembros. Siembran una hectárea de maíz, de la cual obtienen 1275 kg (la menor producción de maíz de los tres grupos). El consumo de maíz *per cápita* por año es de 415 kg; en consecuencia, la cosecha que obtiene no alcanza a cubrir en su totalidad las necesidades de la UPF. En estas unidades no se compra grano de maíz pero sí pequeñas cantidades de tortilla (0.8 kg por semana). Adicionalmente, este grupo realiza actividades extra-finca.

Grupo 2: Lo formaron diez unidades de producción. En estas, el tamaño promedio de familia fue de 4.6 integrantes, la mayoría adultos. El maíz que produce lo obtiene en una superficie de 1.6 ha, de la cual cosecha 2313 kg. El consumo anual de maíz por persona es de 474 kg. En consecuencia, con su producción anual logra satisfacer sus necesidades de consumo. No obstante, compra grano y tortilla (50.2 y 1.0 kg por semana). No trabaja fuera de la unidad de producción.

Grupo 3: Quedó integrado por cuatro UPF. La familia tiene un promedio de 5.3 integrantes. Siembra un promedio de 3.1 hectáreas de maíz, generando una producción media de 4052 kg. Su consumo anual per cápita alcanza los 750 kg.

También satisface sus requerimientos de consumo. Aún así, compra 15 kg de grano y 0.3 kg de tortilla a la semana. Tampoco se contrata en trabajos externos a la unidad de producción.

Cuadro 1. Valores promedio por Grupo para las variables estudiadas en las unidades familiares de producción de Santiago Xalitzintla, Puebla, 2008.

VARIABLE	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Tamaño de Familia (Núm.)	3.3	4.6	5.3
Adultos (Núm.)	2.5	3.7	5.0
Niños (Núm.)	0.8	0.7	0.3
Superficie (ha)	1.0	1.6	3.1
Producción Total (kg)	1275.0	2313.6	4052.0
Rendimiento (kg/ha)	1275.0	1446.0	1307.1
Variedades (Núm.)	2.3	2.1	2.3
Kg de maíz comprados	0.0	50.2	15.0
Kg de tortillas compradas	0.8	1.0	0.3
Ganado mayor (Cabezas)	2.0	0.9	1.0
Ganado menor (Cabezas)	3.5	1.1	5.3
Actividades Extrafinca*	Sí	No	No
Salario percibido (pesos/semanal)	925.0	0.0	0.0
Maíz para consumo humano (kg/día)	3.0	2.3	4.3
Maíz para consumo animal (kg/día)	2.3	0.7	1.8
Consumo de maíz per cápita por año	415.0	474.0	750.0

De cada uno de los tres Grupos anteriores se eligió a una familia representativa, a fin de describir más en detalle sus características y la lógica de producción existente en torno al cultivo de maíz.

### 3.6.2. Descripción de las UPF Seleccionadas

#### UPF representativa del Grupo 1 (UPF-A)

Según se observa en el Cuadro 2, esta unidad se encuentra constituida por los cónyuges y dos hijos; el esposo de 53 años, la esposa de 45 años. Los dos concluyeron la educación primaria; en cuanto a los hijos uno tiene 19 años y estudia arquitectura; el otro tiene 14 años y estudia la secundaria; ambos contribuyen en los trabajos del cultivo de maíz y al cuidado de los animales (gallinas, porcinos y caballos).

Cuentan con una hectárea (dotación ejidal), aunque normalmente cultivan hasta dos hectáreas cuando piden prestadas una o dos parcelas. La esposa realiza las tareas del hogar, que incluyen la elaboración de los alimentos, la cual inicia diariamente con el lavado del nixtamal y su traslado al molino para obtener la masa y elaborar tortillas; por la tarde, pone a cocer su nixtamal (dos almudes<sup>4</sup>) para la elaboración de tortillas. También participa en las labores del campo, principalmente en el periodo de deshierbe y fertilización y en la cosecha. Del mismo modo, se encarga del cuidado de sus animales ya que los perciben como un ‘ahorro’; los alimenta con maíz molido mezclado con rastrojo molido (diariamente les suministra 2 kg). Ella es quien toma las decisiones en cuanto al manejo del maíz, los miércoles y domingos durante todo el año, acude al tianguis de Cholula a vender productos de su propia cosecha, tales como pinole, maíz molido para atole, totemoxtle, pepitas de calabaza, huesitos de capulín y fruta (capulín, durazno, manzana y nuez) y administra los ingresos de la casa. En los tiempos libres se dedica a desgranar, deshojar mazorcas (obtención de totemoxtle), ‘manojear’ y encostalar el totemoxtle para su venta. Cada tres meses la esposa tuesta el maíz rojo para la elaboración del pinole, prepara tres botes de cuatro almudes (16 kg), obteniendo 32 kg de pinole por bote; vende el kilo de dicha golosina a un precio de \$25.00.

*“Me toca seleccionar las mazorcas: las que vamos a guardar en el troje sin el totemoxtle<sup>5</sup>, las que se vamos a guardar con totemoxtle y éstas se quedan en un rincón de mi cuarto, para que poco a poco vaya sacando hojas para hacer manojos de totemoxtle y venderlos en el mercado de Cholula. Durante todo el año vendo totemoxtle, ya tengo mis marchantes<sup>6</sup> que van por los manojos, pero también vendo más en diciembre. También yo selecciono las mazorcas que se van a desgranar para comer del diario y para dar a mis animales, guardo por separado el maíz rojo y azul, estos colores los ocupo para hacer pinole y maíz molido porque también vendo; el pinole lo doy a \$ 25.00 el kg y el maíz molido a \$ 10.00. Tengo que*

---

<sup>4</sup> Unidad de medida que emplean en el área de estudio para: estimar la cantidad de semilla que utilizarán para la siembra, vender o para el autoconsumo. Equivale aproximadamente a 4 kg de maíz

<sup>5</sup> Término local empleado para referirse a las brácteas que cubren la mazorca. Se utiliza principalmente para envoltura de tamales. Para su conservación y venta se hacen ‘manojos’, los cuales están formados por rollos individuales de brácteas, juntados entre sí hasta formar un atado cilíndrico.

<sup>6</sup> Se le llama localmente a la Persona que constantemente le vende su mercancía.

*cuidar todo para que alcance el maíz y nos alcance para todo el año” (Esposa-UPF-A).*

El esposo se dedica al 100 % a las labores de los cultivos (maíz y árboles frutales); además, realiza actividades fuera de la unidad de producción, tales como: trabajos de electricidad, elaboración de carbón e injerto de árboles frutales.

*“Me gusta mucho el campo es mi vida, desde las 5 ó 6 de la mañana, empiezo a recorrer mis terrenitos pues hay que cuidarlos para que den bien, porque ellos también se chiquean si no los cuidamos. La gente ya me conoce que tengo buena mano para los injertos, ni me doy abasto para hacer los injertos. Pero cuando no hay actividad en la milpa, hago carbón y vendo. Todo el día me la paso en el campo, a veces mi esposa me pone mi lonche, a veces me lleva la comida hasta donde esté. Le trabajamos mucho, para poder salir adelante, pues los muchachos están estudiando” (Esposo- UPF-A)*

### **UPF-representativa del Grupo 2 (UPF-B)**

De acuerdo al Cuadro 2, esta unidad consta de cuatro personas. La esposa tiene 52 años, el esposo, 63. Tienen una hija de 21 años y un hijo de 12 años. Todos concluyeron la educación primaria. Cuentan con dos hectáreas de tenencia ejidal y dos de propiedad; destinan ambas superficies al cultivo de maíz, aunque en las de propiedad se cultiva intercalado con árboles frutales (pera, manzana, nogales, ciruela y tejocote). Los cuatro se dedican a las actividades del campo, la esposa y la hija además de contribuir en las actividades del campo, también ayudan en el cuidado de los animales (guajolotes, gallinas, caballos) y en los quehaceres de la casa. En tiempos de cosecha de fruta, todos participan en el corte y empacado de la fruta para la venta, pues en ocasiones llega el intermediario con un adelanto del 50 % de lo que se venderá en el mercado. Cuando la producción de fruta es baja, ellos mismos acuden a los mercados cercanos, para venderla directamente al consumidor, ya que de esta manera tienen un mejor ingreso por la venta de la fruta. En sus tiempos libres, principalmente cuando inicia el invierno, se reúnen para desgranar maíz, deshojar mazorca (para obtener totomoxtle) ‘manojear’ y encostalar para su venta.

*“Todos los días nos vamos todos al campo, a veces mi hija mayor se queda para lavar la ropa, pero casi siempre nos vamos todos, nos levantamos temprano para hacer las tortillas, dos veces por semana, de tres almudes, alistamos nuestra comida y nos vamos. Casi no estamos en la casa en la temporada de cultivo. Los animales los dejamos sueltos ahí que pepenen en el solar. Solamente cuando ya tenemos la cosecha aquí. La seleccionamos, para guardarla, y (separar) lo que vamos a comer y vender. Tenemos que vender algo de maicito para poder comprar otras cositas. Solamente los miércoles y domingos nos vamos a vender en el mercado de Cholula y también nos completamos con vender nuestra fruta” (Esposo- UPF-B).*

### **UPF representativa del Grupo 3 (UPF-C)**

Esta familia actualmente está constituida por cuatro integrantes: los cónyuges y dos de sus hijos (Cuadro 2); inicialmente fue una familia numerosa (8 hijos), pero seis de ellos ya no viven con ellos. La esposa tiene 54 años de edad y el esposo 58; ambos terminaron la educación primaria. Los dos hijos se encuentran estudiando en la Universidad Autónoma de Puebla; uno de 22 años estudia educación física y el de 19 años estudia psicología. Todos contribuyen a las actividades del cultivo del maíz, pero el responsable es el esposo, es el que más actividades realiza en torno al cultivo de maíz. También se dedica al cultivo de árboles frutales (pera, ciruela, tejocote). Esta unidad cuenta con superficie de tenencia ejidal y privada (Cuadro 2), tanto para fines de cultivo de maíz como para frutal y forestal (vende madera). Contrata mano de obra (una persona de planta y eventualmente 4 ó 5 personas). Cuenta con un espacio exclusivo para sus animales (pollos de engorda, porcinos y dos caballos). Esta unidad produce maíz para autoconsumo y venta. La esposa es la que permanece en la casa para cuidados de los animales y los quehaceres de la casa, diariamente hace tortillas (un almud de maíz al día).

*“Antes de irse a trabajar los hombres tienen que comer, pues ya llenos rinden más, además tenemos la creencia que cuando los trabajadores van sin hambre se da más la cosecha. Y tienen que regresar a la hora de la comida que es a más tardar a las cuatro, no se deben de malpasar por que la vida es sagrada al igual que nuestros campos, ya después de*

*comer por lo regular se vuelven a ir si están trabajando en la parcela que está cerca si es en la otra que está lejos, ya no regresan, hasta el otro día, por eso trabajan muy duro. Por eso yo me quedo para tener listos los alimentos. Cuido mis animales porque están encerrados [aves de engorda y porcinos] si no se me mueren, los ocupamos para las fiestecitas luego llegan mis otros hijos a visitarnos y pues eso les damos” (Esposa-UPF-C).*

*“Tenemos nuestros terrenitos y ni modo de dejar de sembrar, cuidándolos si dan bien. Nosotros de ahí sacamos para vivir, le tenemos que invertir un poquito para que dé, le ponemos abono químico y el abono, compramos abono de vaca, tenemos conocidos que nos dan el abono nada más lo tenemos que ir a cargar, tengo mi peón que me ayuda mucho; él y yo andamos en el campo, mis hijos también pero cuando tienen vacaciones, la mayor parte de la cosecha la vendemos, contrato una desgranadora y en un día desgrano todo y luego los encostalo para empezar a vender. Porque luego me dedico a la fruta, tengo unos arbolitos pero también compro por mayoreo para luego venderlos. Luego en invierno talo árboles que están en mi propiedad, vendo madera y leña” (Esposo-UPF-C).*

Cuadro 2. Principales características de las tres unidades de producción familiar estudiadas en Santiago Xalitzintla, Puebla, 2008.

Componentes	UPF-A	UPF-B	UPF-C
No. De integrantes	4	4	4
Mayores de edad	3	3	4
Menores de edad	1	1	0
Femenino	1	2	1
Masculino	3	2	3
Superficie ejidal (ha)	1	2	3
Superficie en propiedad (ha)	0	2	3
Superficie prestada (ha)	1	0	0
Sup. total cultivada de maíz (ha)	2	4	6
Sup. cultivada con maíz blanco (ha)	1	3	4
Sup. cultivada con maíz azul (ha)	0.5	0.5	1
Sup. cultivada con maíz rojo (ha)	0.5	0.5	1
Producción. total de maíz (kg)	2,600	6,500	11,900
Producción de grano blanco (kg)	1,500	5,000	8,000
Producción de grano azul (kg)	600	550	1,500
Producción de grano rojo (kg)	500	750	2,400
Régimen hídrico	Temporal	Temporal	Temporal
Carretas (Número)	0	1	0
Camionetas (Número)	0	1	2
Alquila camioneta para acarreo de cosecha	No	Sí	No
Tractor (Número)	0	0	0
Alquila tractor	No	Sí	Sí
Alquila tiro animal	No	No	No
<b>Animales (Cabezas)</b>			
Caballos	2	2	2
Asnos	1	0	0
Porcinos	2	0	6
Gallinas	35	14	30
Guajolotes	0	8	0
<b>Otras actividades</b>			
Otros cultivos	Durazno, capulín, manzana, nogal	Durazno, manzana, tejocote, nogal	Ciruela, tejocote, manzana, nogal
Quiénes venden en el mercado	La esposa	Los cónyuges	El esposo e hijos
Actividades extrafinca	Jornalero, carbonero y trabajos de electricidad	No	No
Productos vendidos	Pinole, maíz molido, totomoxtle y pepitas de calabaza.	Totomoxtle, maíz grano y fruta	Maíz grano, fruta, madera e intermediario de los mismos productos

### 3.6.3. Prácticas de cultivo y participación por género

En forma general, las tres unidades, realizan actividades similares para la producción de maíz durante la fase de campo (Cuadro 3); sólo la UPF-A fue la que mostró ciertas diferencias respecto a las otras dos, pues en ella no se realizó el rastreo y sólo hubo una aplicación de fertilizante (a diferencia de las otras dos UPF, donde se hicieron dos aplicaciones). Las tres unidades realizaron las mismas actividades de cosecha: pizca, acarreo, almacenamiento y desgrane (Cuadro 4).

Cuadro 3. Prácticas de cultivo por Unidad de Producción, participación familiar por género y contratación de jornaleros. Santiago Xalitzi, Pue., 2008.

ACTIVIDADES	UPF- A						UPF-B						UPF-C							
	PJ	%		Salario		CA	PJ	%		salario		CT	CA	PJ	%		salario		CT	CA
		H	M	H	M			H	M	H	M				H	M	H	M		
Limpia	6	100	--	--	--	720	1	100	--	--	--	600	--	1	100	--	--	600	--	
Barbecho	4	100	--	--	--	800	1	100	--	--	--	700	--	1	100	--	--	700	--	
Rastreo	-	--	--	--	--	--	1	100	--	--	--	500	--	1	100	--	--	500	--	
Surcado	2	100	--	--	--	400	1	100	--	--	--	300	--	1	100	--	--	300	--	
Siembra	2	50	50	120	120	--	2	100	--	240	240	--	--	2	100	--	240	--	--	
Deshierbe	3	75	25	240	120	--	4	50	50	240	240	--	--	3	100	--	360	--	--	
Primera labor	2	100	--	--	--	300	2	100	--	--	--	--	300	2	100	--	--	--	300	
Deshierbe	3	75	25	300	120	--	3	100	--	360	--	--	--	3	100	--	360	--	--	
Segunda labor	2	100	--	--	--	300	2	100	--	--	--	--	300	2	100	--	240	--	300	
1ª Fertilización	2	75	25	160	80	--	2	50	50	120	120	--	--	2	100	--	240	--	--	
2ª Fertilización	-	--	--	--	--	--	2	50	50	120	120	--	--	2	100	--	240	--	--	
Aplicación Abono	1	100	--	--	--	--	1	100	--	--	--	--	--	1	100	--	--	120	--	
TOTAL	27	88	31	980	440	2520	22	88	50	1080	620	2100	600	21	100	--	1800	2100	600	

PJ= promedio en jornales; CT= costo tractor; CA= costo tiro animal

Cuadro 4. Prácticas de cosecha por Unidad de Producción, participación familiar por género y contratación de jornaleros. Santiago Xalitzi, Pue., 2008.

ACTIVIDADES	UPF- A						UPF-B						UPF-C					
	PJ	%		Salario		A	PJ	%		Salario		C	PJ	%		Salario		C
		H	M	H	M			H	M	H	M			H	M			
Pizca	4	75	25	360	120	--	4	50	50	240	240	--	6	100	--	720	--	--
Acarreo	4	100	--	--	--	480	1	100	--	--	--	400	2	100	--	--	--	800
almacenamiento	1	50	50	50	50	--	2	100	--	240	--	--	2	100	--	120	--	--
Desgrane	7	20	80	160	670	--	7	--	100	--	700	--	1	100	--	800	--	--
TOTAL	16	61	52	570	840	480	13	83	75	480	940	400	10	100	--	1640	--	800

PJ- promedio en jornales; A= animal de carga; C= camioneta

En el Cuadro 3 se observa que en las tres UPF, las labores de preparación del terreno están a cargo de los hombres. En la siembra, participan hombres y mujeres, excepto en la UPF-C, donde tal actividades quedó a cargo exclusivamente de los hombres. Se

observa que las mujeres de las dos primeras UPF participan más activamente en las diferentes labores culturales (primer deshierbe, primera fertilización, primera labor o “labor de uno”<sup>7</sup> y segunda labor o “labor de dos”<sup>8</sup>) y en la cosecha, que en el caso de la UPF-C, donde ella no se incorpora a tales trabajos. En las dos primeras UPF, el desgrane quedó a cargo básicamente de las mujeres.

Respecto a la contratación de jornaleros para las diferentes actividades de campo, se encontró que sólo la unidad excedentaria contrata mano de obra en forma esporádica, por la cual paga \$ 120.00 más los alimentos.

#### 3.6.4. Costos de producción del maíz

El Cuadro 5 concentra los costos de producción de maíz por hectárea. Un primer aspecto que llama la atención es el hecho de que en la medida en la que la UPF dispuso de mayores extensiones de terreno para la siembra, se dio un aumento paulatino en los costos de producción. Las diferencias en costos de producción entre las UPF estriban en aspectos tales como el uso de maquinaria para las labores de preparación del terreno y culturales, la contratación de jornaleros (la cual se da con mayor intensidad en la UPF-C) y la realización o no de la segunda aplicación de fertilizante.

Cuadro 5. Costos de producción del maíz por Unidad de Producción. Santiago Xalitzintla, Pue., 2008.

Conjunto de Actividades	UPF- A	UPF-B	UPF-C
Labores de cultivo	3940	3800	3900
Cosecha	1890	1820	2440
Insumos	1940	2600	3800
TOTAL	7770	8220	10140

<sup>7</sup>Se le llama localmente a la primera labor que realizan, cuando la planta de maíz tiene una altura de 20 a 40 cm y se realiza de un solo surco entre fila y fila, con arado de tiro animal, después de la primera fertilización.

<sup>8</sup>Llamado así a la segunda labor, después de la fertilización, lo hacen con el fin de agregarle más suelo a cada planta de maíz con dos surcos entre fila y fila de plantas, es realizado con arado de tiro animal. Cuando la planta tienen una altura de 50 a 60 cm.

Las erogaciones anteriormente presentadas son cubiertas en su totalidad por la UPF, pues en todos los casos, aun cuando se manifestó que se contaba con el apoyo a la producción (PROCAMPO), indicaron que el recurso era recibido después de haber hecho los gastos más fuertes.

### **3.6.5. Calendario agrícola y aprovechamiento del maíz**

Las actividades que en torno al maíz se realizan al interior de las UPF no se dan de manera improvisada; por el contrario, obedecen a un esquema (Figura 2) que busca cumplir con dos aspectos: a) ajustarse al calendario agrícola disponible en la región, y b) realizar una utilización integral del maíz. En todos los casos, las actividades se inician a principio de año (enero a marzo), con la preparación del terreno (limpia, barbecho y surcado), periodo durante el cual también se realiza la selección de semilla para los tres tipos de maíz criollo sembrados (blanco, azul y rojo). Entre los meses de abril y mayo se realiza la siembra y en este mismo periodo, se llevó a cabo la resiembra<sup>9</sup>, la cual se realiza a los 15 a 30 días de la germinación.

---

<sup>9</sup>Actividad que se realiza cuando, después de observar que en algunos lugares en la misma parcela no haya habido emergencia, ya sea por causa de exceso o falta de humedad o por alguna plaga, se vuelven a depositar semillas en las matas sin plantas. Esto se hace con el fin de tener una población más o menos uniforme.

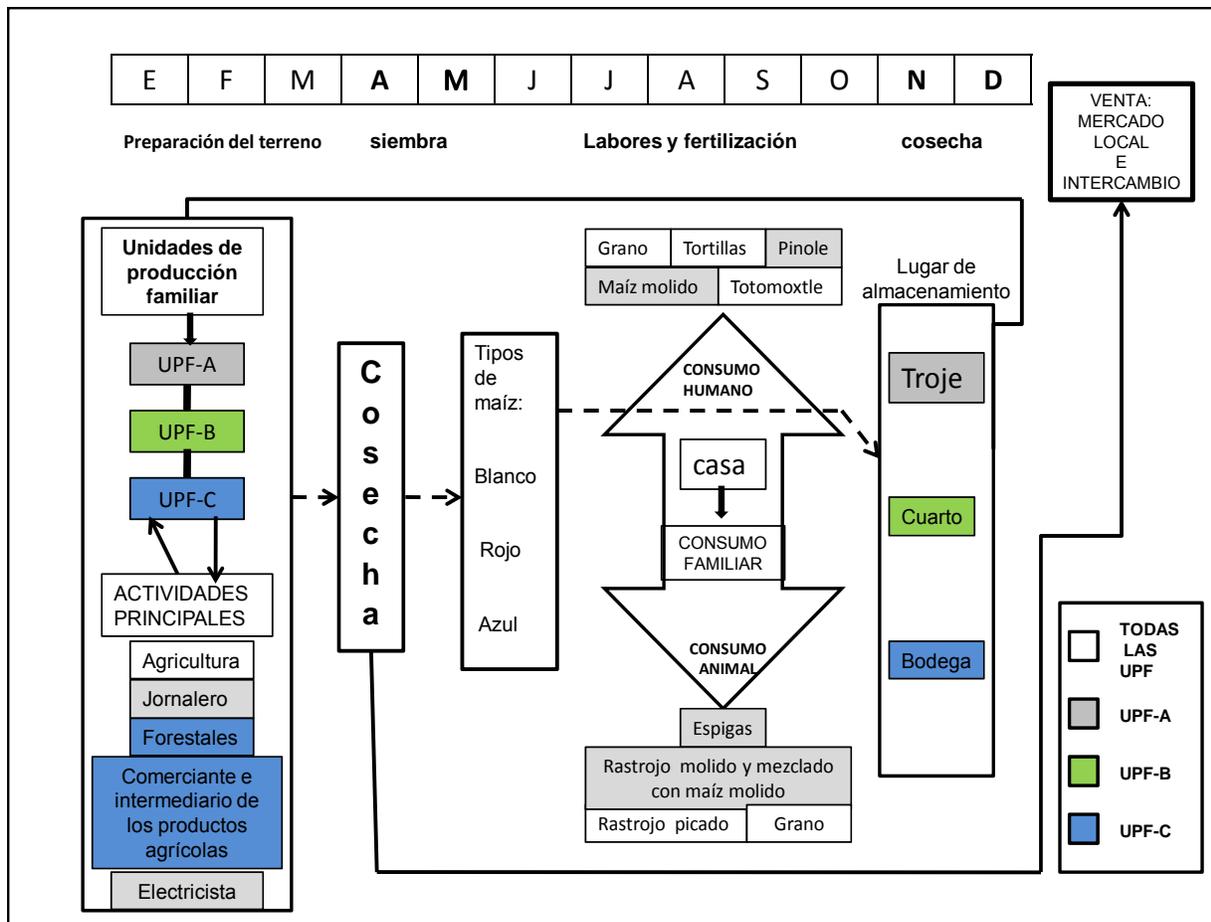


Figura 2. Uso y manejo del maíz en las unidades producción familiar de Santiago Xalitzintla, Pue., 2008.

Durante los meses de junio y julio se realizan las labores de deshierbe y la aplicación de abono orgánico (estiércol) y fertilizante (urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio o superfosfato de calcio simple, según sea el caso) así como la realización de la primera y la segunda labor de cultivo. En agosto y septiembre, una vez que ha concluido el período de floración y que ha tenido lugar la polinización y por tanto, ha iniciado el llenado de grano, da inicio el aprovechamiento del maíz, a través del corte de espigas, las cuales se toman de forma salteada en todo el sembradío; posteriormente, también se cortan las hojas que se encuentran debajo de la mazorca, que por lo regular son las más anchas y las que senescen un poco más rápido que las superiores. Todos estos subproductos son utilizados para alimentar a los animales, constituyéndose en un

alimento de mejor calidad comparativamente con el rastrojo que se obtiene cuando la planta se dejara secar completamente (Guerrero *et al.*, 2007). En los meses de septiembre y parte de octubre, se cosechan elotes los cuales son consumidos en postres o en guisados. Se prefieren los elotes de las variedades de grano blanco.

En noviembre y diciembre, la mazorca ya solamente está perdiendo humedad, pues ya concluyó el llenado de grano, y la planta comienza a secarse. Es en ese momento cuando los productores realizan la práctica del amogotado, la cual consiste en cortar las plantas desde su base (con un machete u hoz), hacer gavillas (montones de plantas tendidos sobre el terreno), dejarlas secar unos días, y posteriormente levantarlas para hacer montones verticales con forma cónica. Esta actividad sirve para acelerar el proceso de secado, proteger las mazorcas y evitar el deterioro de las hojas (pues estas son una fracción importante y deseable del rastrojo) por el viento. Otro beneficio derivado del amogotado es que permite que se rastree el terreno, a fin de captar con mayor eficiencia las lluvias esporádicas invernales que se pueden presentar y así mejorar las condiciones de humedad para la siembra del siguiente ciclo (Guerrero *et al.*, 2007).

Después de que el maíz ha permanecido amogotado por al menos dos semanas, y poco antes de iniciar la cosecha propiamente dicha, se seleccionan las mazorcas más grandes (con todo y brácteas), pues estas serán utilizadas para extraer la hoja para tamal. Posteriormente, se procede a realizar la cosecha propiamente dicha. En el caso de las unidades estudiadas, indicaron que antes del acarreo de la mazorca, se realiza una selección previa de la misma, dividiéndola en tres categorías: primera mazorca, segunda mazorca y el molcate: la primera mazorca es aquella que tiene hileras de granos uniformes y que llegan hasta la punta, la segunda mazorca es de menor tamaño y menos perfecta que la primera, y el molcate es toda aquella **mazorca** diminuta y deforme, que a menudo tiene muy pocos granos y presenta pudrición, estas últimas son separadas para alimentar inmediatamente a los animales.

El sitio donde se almacena la cosecha fue variable. En la UPF-A, año con año se construye y reacondiciona un almacén llamado “troje”, construido con madera y el cual se encuentra en un lugar seguro dentro del solar. En la UPF-B, la mazorca se almacena en un cuarto destinado específicamente para tal propósito, mientras que en la UPF-C se cuenta con un local construido para almacenar maíz, al cual le denominan “bodega”.

Concluida la cosecha, aproximadamente a los 20 días después, se procede a utilizar el rastrojo que quedó. Para ello, se puede llevar a los animales al terreno a fin de que lo consuman directamente o bien, se puede contratar un tractor con implementos para que lo pique y empaque. Otra manera de aprovechamiento consiste en acarrear el rastrojo y almacenarlo en un lugar con techo para que aquél poco a poco sea suministrado a los animales.

Ya almacenada la cosecha comienzan las decisiones respecto al destino que va a tener la producción. Así, el maíz de grano color blanco es destinado en su totalidad para la elaboración de tortillas y para la venta (principalmente en la UPF-C, la cual vende más del 70% del grano obtenido en dos temporadas: enero y julio). El maíz de grano azul se muele para ser vendido como harina para atole (a un precio de \$ 10.00 pesos mexicanos por kilogramo), mientras que el rojo se destina a la elaboración de pinole (que se vende al doble de precio), aunque este tipo de maíz también es utilizado para atole, al cual le confiere un sabor diferente.

### **3.7. Conclusiones**

La lógica de producción de la UPF-A tiene como elementos el recurrir a la supresión de algunas prácticas de cultivo (como el rastreo y la segunda fertilización) y la compra de algunos insumos (particularmente el fertilizante para la segunda fertilización), así como el empleo de tracción animal para las diferentes labores. Adicionalmente, tuvo que arrendar terrenos y en ellos destinó superficies equivalentes a la siembra de maíz

blanco y de color. A fin de mejorar sus ingresos, recurrió a la transformación del grano de maíz, moliéndolo o preparando pinole, y a la extracción de totomoxtle, para comercializarlos en mercados locales; también desarrollo trabajos fuera de la unidad de producción.

Las UPF-B y UPF-C llevaron a cabo procesos de producción más complejos, recurrieron al uso de maquinaria agrícola, no arrendaron terrenos y privilegiaron la siembra de maíces de grano blanco. Las diferencias entre ambas radicarón básicamente en el aprovechamiento del maíz, pues en el caso de la UPF-B se vendió maíz grano y totomoxtle, mientras que en la UPF-C sólo se comercializó maíz grano. Adicionalmente, los volúmenes de maíz destinados al mercado fueron marcadamente distintos.

En consecuencia, las unidades de producción familiar de Santiago Xalitzintla dedicadas a la producción de maíz no son homogéneas en cuanto a la lógica de producción que siguen. Algunos factores que pueden estar explicando tales diferencias son la disponibilidad de bienes de producción, de terreno cultivable así como de capital. El nivel socioeconómico de la unidad de producción es otro elemento importante.

No obstante lo anterior, se observaron algunas similitudes tanto en los procesos productivos como en los destinos del maíz entre unidades de producción.

### **3.8. Referencias**

Chayanov, A. V. 1974. La organización de la unidad económica campesina. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina. 339 p.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL). 1986. Economía campesina y agricultura empresarial (Tipología de productores del agro mexicano). Siglo XXI Editores. Tercera Edición. México, D. F. 339 p.

- Cowan R., C. y Schneider, S. 2008. Estrategias campesinas de reproducción social. El caso de las Tierras Altas Jujeñas, Argentina. *Revista Internacional de Sociología* LXVI(50):163-185
- Duch G., J. 2003. La agricultura campesina: racionalidad productiva y estrategia económica. *Revista de Geografía Agrícola* 33:7-22
- Guerrero R., J. de D.; Gil M., A.; Vargas L., S.; López S., H.; López, P. A. 2007. El maíz de doble propósito: ¿Una opción para la agricultura campesina del altiplano mexicano? En: Martínez R., R., Rojo M., G. E., Ramírez V., B. y Estrella Ch., N. (Coords.). *Estudios y propuestas para el medio rural. Tomo II. Universidad Autónoma Indígena de México y Colegio de Postgraduados Campus Puebla. México. pp. 153-167*
- Geilfus F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo. *Diagnostico Planeación, Monitoreo y Evaluación. SAGARPA-IICAM/MÉXICO-INCA RURAL. 208 P.*
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal y Gobierno del Estado de Puebla. (INAFED) 2005. *Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Puebla.* En: [http://www.elocal.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC\\_Enciclopedia](http://www.elocal.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia) (consultado el 4 de junio de 2010).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2003. *Evaluación del desempeño ambiental, México. Medio ambiente. OCDE, Paris – SEMARNAT, México. 287 p.*
- Pla, L. E. 1986. *Análisis Multivariado. Método de Componentes principales. Departamento de Producción vegetal. Área de Ciencias del Agro y Mar.*

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Coro. Falcón.  
Venezuela. 79. P

S.A.S. Institute Inc. 2003. SAS User's Guide Statistics. Release 9.1. SAS Institute, Inc.  
USA.

Schejtman, A. 1980. Economía campesina: Lógica interna. Articulación y persistencia.  
Revista de la CEPAL. No. 11 pp. 33-50.

Toledo V.M. 1976. Uso múltiple del ecosistema, estrategias de eco-desarrollo. Ciencia  
y desarrollo. 2(11):33-39

Toledo, V. M. 1980. La ecología del modo campesino de producción. Antropología y  
Marxismo 3:35-55

Toledo, V. M.; Carabias J.; Mapes C. 2006. Ecología y autosuficiencia alimentaria.  
México: Eds. Siglo XXI . pp. 115 -117.

Turrent F. A. y Cortés F. J. I. 2005. Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: 1.  
producción y sostenibilidad. Terra Latinoamericana 23: 265-272

Viveros F., C. E.; Gil M., A.; López, P. A.; Ramírez V., B.; Guerrero R., J. de D. y Cruz  
L., A. 2010. Patrones de utilización del maíz en unidades de producción familiar  
del valle de Puebla, México. Tropical and subtropical Agroecosystems 12: 447-  
461

## CONCLUSIONES GENERALES

Con base en los resultados de la investigación, a continuación se presentan las conclusiones alcanzadas, respecto a las preguntas, objetivos e hipótesis planteadas.

La primera pregunta de investigación fue: ¿Cuál es la dinámica de uso del maíz al interior de la Unidad de Producción Familiar?, para la cual se formuló el objetivo de “Estudiar y analizar las diversas formas de uso del maíz al interior de la Unidad de Producción Familiar”.

Los resultados evidenciaron que en la región existen cinco tipos de unidades de producción. Todas ellas destinan más del 90 % de la superficie agrícola a la siembra de maíz; también emplean el grano que cosechan tanto para el consumo humano como para la alimentación de los animales que poseen; asimismo, todas venden una parte de su producción. En relación con los subproductos del maíz, todos los grupos aprovechan el rastrojo, no así el totomoxtle. En aquellos grupos en los que se empaca el rastrojo, una porción se destina al mercado. El mismo comportamiento se detectó en los grupos donde se aprovecha el totomoxtle. Se encontró que todas las unidades de producción de la zona han acoplado la cría y aprovechamiento de especies pecuarias a la producción de maíz, aunque a diferentes niveles.

No obstante las similitudes anteriores, se encontró que las unidades que poseen tres hectáreas o menos son las que realizan un aprovechamiento más integral del maíz; en contraste, las unidades con más de cuatro hectáreas se orientan más a la producción de maíz para grano, destinando una proporción significativa al mercado.

A partir de los elementos anteriores, se postula que en la región de estudio existe una estrategia general de aprovechamiento del maíz, la cual se basa en

cuatro elementos: a) empleo de material genético diverso; b) empleo diferenciado de los tipos de maíz cultivados; c) obtención de una gama de productos y subproductos; y d) destino diverso de los productos y subproductos, que permite satisfacer en primera instancia el autoconsumo y, en algunos casos, incursionar en el mercado.

Con respecto a la hipótesis que proponía que “En el área de estudio se identificarán diferentes patrones de aprovechamiento del maíz, los cuales estarán en función de aspectos culturales (variedades particulares, creencias y fines específicos), económicos (venta, compra e intercambio de productos y subproductos derivados del maíz), y agronómicos”, se concluye que se acepta parcialmente, pues si bien es cierto que se identificaron diferentes patrones de aprovechamiento del maíz, estos no fueron tan divergentes entre sí. En relación con los factores que determinan tales patrones, resultó que entre los más importantes estuvieron los socioeconómicos (disponibilidad de tierras para cultivo y de capital), así como los tipos de maíz manejados por cada grupo de unidades de producción y los usos a los cuales tradicionalmente se destinan tales tipos.

La segunda pregunta de investigación se formuló de la siguiente manera: ¿Qué tan redituable es el cultivo de maíz y cuáles podrían ser algunas razones que expliquen la permanencia del cultivo? Para lo cual se planteó como objetivo el “Conducir un análisis beneficio:costo (B:C) de la producción de maíz”.

Los resultados permiten concluir que de los cinco grupos de unidades de producción identificados, en cuatro de ellos la relación B:C superó la unidad (Grupos 2 a 5), aunque solamente en un caso (Grupo 5) se logró una ganancia importante; en los tres Grupos restantes (Grupos 2, 3 y 4) escasamente se logró recuperar lo invertido. En las unidades del grupo 1, la relación B:C no alcanzó la unidad, indicando que se tuvieron pérdidas. El por qué se mantiene la producción de maíz a pesar de estas condiciones puede encontrar su

explicación en la utilidad y funcionalidad de los productos y subproductos que se derivan del maíz, los cuales se convierten en un elemento clave para la supervivencia de las unidades de producción referidas.

La tercera pregunta de investigación planteaba: ¿En qué medida la producción del maíz de la Unidad de Producción Familiar satisface sus necesidades de consumo?, mientras que el objetivo correspondiente fue el de “Cuantificar la cantidad de productos y subproductos del maíz que genera la Unidad de Producción Familiar, y determinar en qué medida satisfacen las necesidades de consumo de la misma”

Al realizar el análisis de la información para determinar si el maíz producido por las distintas unidades de producción resultaba suficiente para satisfacer las necesidades de consumo humano, se encontró que los cinco Grupos de unidades de producción identificados resultaron autosuficientes en este aspecto. Al incluir el maíz destinado a consumo pecuario, las unidades del Grupo 4 resultaron ser no autosuficientes, por lo que deben recurrir a la compra de maíz para complementar las necesidades en dicho rubro. En relación con los subproductos generados, estos fueron básicamente rastrojo y totomoxtle; en el primer caso, se empleó primordialmente para consumo del ganado que poseen las unidades de producción y en aquellos casos donde hubo excedentes, se comercializó. El totomoxtle, por su parte, fue destinado mayoritariamente a la venta, dejando solo pequeñas cantidades para el consumo familiar. Las cantidades exactas de los productos y subproductos generados por Grupo pueden consultarse en el Cuadro 4.

De esta forma, acerca de la hipótesis respectiva (“La mayor parte de la producción de maíz de la Unidad de Producción Familiar se orienta al autoconsumo y solo una parte mínima se distribuye en los mercados locales para su comercialización”) es factible concluir que no se rechaza, pues efectivamente, la mayor parte de la producción de las unidades de producción se empleó para satisfacer las necesidades existentes al seno

de dicha unidad y solo cuando se generaron excedentes, estos tuvieron salida hacia el mercado. No obstante, conviene señalar que se identificaron unidades de producción (las pertenecientes a los Grupos 4 y 5) donde las cantidades de maíz comercializado fueron sustancialmente mayores a las empleadas con fines de autoconsumo.

La última pregunta de investigación fue: ¿Cómo complementa la Unidad Producción Familiar sus necesidades de consumo de maíz? para la cual se estableció el objetivo de “Identificar las fuentes alternas de abastecimiento del maíz para la satisfacción de las necesidades de consumo de la Unidad de Producción Familiar”.

Las evidencias recabadas apuntan a que todas las Unidades de Producción estudiadas resultaron autosuficientes (al menos en cuanto a grano para la alimentación humana se refiere), por lo que no tuvieron necesidad de complementar su producción a través de la compra de grano. El único caso donde las unidades de producción tuvieron que recurrir al mercado fue en el caso de las contenidas en el Grupo 3, pues no cubrieron en su totalidad sus necesidades de maíz grano para consumo pecuario.

Con relación a la hipótesis correspondiente (“La Unidad de Producción Familiar compra o intercambia productos de maíz con diferentes entidades de mercado (mercado local, tortillerías locales, intermediarios, entre vecinos y parientes); para satisfacer sus necesidades de consumo”) se puede decir que es rechazada, pues los datos indican que las unidades de producción familiar estudiadas no tienen necesidad de recurrir a agentes externos para complementar sus necesidades de consumo (excepto quizá en el caso de las unidades del Grupo 3). A pesar de ello, conviene señalar que las Unidades de Producción Familiar sí recurren a las entidades de mercado (mercado local e intermediarios mayormente) para vender sus productos.

Por lo anterior, es conveniente señalar que:

En la medida en que se entienda el verdadero valor que posee el maíz criollo y sus productos y subproductos como elementos fundamentales en la dieta de miles de comunidades rurales mexicanas y que se acepte el hecho de que no debe menospreciarse la importancia de un alimento no sólo nutritivo sino también preferido por las familias, se entenderá que abandonar este cultivo implicaría una pérdida de bienestar para millones de familias mexicanas, rurales y urbanas. No está claro que tal pérdida pueda ser compensada con las importaciones, pues ese maíz no posee los atributos presentes en los materiales locales, que son los preferidos particularmente en las comunidades rurales.

El maíz no debe ser valorado como un producto mercantil, que puede ser sustituido por granos baratos. El maíz es alimento, sustento y cultura, además de un componente importante de la biodiversidad de México. Por tanto, es menester preservarlo para beneficio propio y de las futuras generaciones. Debe ser tomado en cuenta y reconocido como un elemento clave por los diseñadores de políticas y los tomadores de decisiones. En este sentido, una primera acción puede ser el incrementar las políticas de investigación y transferencia de tecnología en todos los ámbitos del conocimiento relacionados con el maíz, tanto en Puebla como en México.

## APÉNDICE A



### COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

#### Programa de Postgrado Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional

ENTREVISTA ESTRUCTURADA PARA OBTENER DATOS SOBRE LA DINÁMICA DE APROVECHAMIENTO DEL MAÍZ AL INTERIOR DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN CAMPESINA EN LA REGIÓN DEL POPOCATÉPETL, PUEBLA.

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
EDAD: \_\_\_\_\_  
ESCOLARIDAD: \_\_\_\_\_  
COMUNIDAD: \_\_\_\_\_  
MUNICIPIO: \_\_\_\_\_  
FECHA DE LA ENTREVISTA: \_\_\_\_\_  
HORA DE INICIO: \_\_\_\_\_ TERMINACIÓN: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL ENTREVISTADOR: \_\_\_\_\_

1. Superficie total (Ha): \_\_\_\_\_

2. Número de predios, tipo de tenencia y clase de tierra

Núm. De predio	Cultivo (a)	Hectáreas	Tenencia (b)	Régimen de humedad (c)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
Otro				
Total				

(a) Cultivo  
1. Maíz  
2. Frijol  
3. Haba  
4. Otro (Especificar)

(b) Tenencia  
1. Ejidal  
2. Privada  
3. Arrendamiento  
4. Otro (Especificar)

(c) Régimen de humedad  
1. Temporal  
2. Punta de Riego  
3. Humedad residual  
4. Riego

### 3. Uso de variedades de maíz:

¿Qué tipos de maíz siembra Usted?			¿Desde cuándo utiliza la variedad? (Años)	¿Dónde obtuvo por primera vez esa semilla?*	¿Obtuvo semilla de la cosecha anterior para sembrar este año?	¿En qué tipo de terreno siembra su maíz? **	¿Qué cantidad de semilla emplea por hectárea?	Fecha y Método de siembra***	
Tipo	Criollo	Mejorado (Nombre)			SI/NO (Marcar)			Fecha	Siembra
Blanco o cremoso									
Azul									
Amarillo									
Rojo									
Colorado									
Pinto									
Moradillo									
Cacahuacintle									
Otro (especificar)									

(\*) 1. Herencia de sus padres; 2. Compró a vecinos, 3. Compró en otra comunidad, 4. Compró en casa comercial, 5. Otros (Especificar)

(\*\*) 1. Barriales, 2. Arenosos, 3. Otros

(Especificar) \_\_\_\_\_

(\*\*\*) 1. Sembradora de tracción animal; 2. Sembradora montada al tractor; 3. Pala; 4. Tubo; 5. Tapapie; 6. Otro (Especificar)

Si el agricultor siembra al menos un material criollo, preguntar:

4. ¿Por qué motivos utiliza maíz criollo?

---



---

Si el agricultor siembra al menos un material mejorado, preguntar:

5. ¿Por qué motivos utiliza maíz mejorado?

---



---

6. ¿Cree Usted que se esté perdiendo el uso de semilla criollas en la región?

---



---

## 7. Labores de preparación del terreno

Deslome			Barbecho			Rastreo			2º Rastreo		
Método*	No. jornales	Importe total	Método*	No. jornales	Importe total	Método*	No. jornales	Importe total	Método*	No. jornales	Importe total

(\*) Método de realización: 1. tractor propio, 2. tractor alquilado, 3. tractor de sociedad, 4. yunta propia, 5. yunta alquilada 6. Otro (especificar) \_\_\_\_\_

## 8. Actividades de cultivo: siembra y labores de cultivo

Surcado			Siembra			Primera labor			Segunda labor		
Método*	No. jornales	Importe total	Método**	No. jornales	Importe total	Método***	No. jornales	Importe total	Método***	No. jornales	Importe total

(\*) Método: 1. tractor propio, 2. tractor alquilado, 3. tractor de sociedad, 4. yunta propia, 5. yunta alquilada, 6. otro (especificar) \_\_\_\_\_

(\*\*) Método: (1) con sembradora montada al tractor; (2) con sembradora de tracción animal; (3) manual en sus diferentes modalidades.

(\*\*\*) Método: 1. tractor propio, 2. tractor alquilado, 3. tractor de sociedad, 4. yunta propia, 5. yunta alquilada 6. Otro (especificar) \_\_\_\_\_

9. Aplicación de fertilizantes químicos o abonos orgánicos y agroquímicos (herbicidas o insecticidas)

Si aplicó fertilizante químico, preguntar:				Si aplicó abono orgánico, preguntar:				Si aplicó algún herbicida o insecticida, preguntar:			
Fuente	Cantidad (bultos/ha)	Costo por bulto	Costo de aplicación	Tipo**	Cantidad (ton/ha)	Costo (si es comprado)	Costo de aplicación	Producto aplicado	Dosis	Costo del producto	Costo de aplicación

(\* ) Fuente de fertilización: 1. Urea, 2. Súper triple, 3. 18-46-00, 4. Sulfato de amonio, 5. Nitrato de amonio, 6. Súper simple, 7. Cloruro de potasio, 8. Otro (especificar) \_\_\_\_\_

(\*\* ) Tipo de abono: 1. Bovino, 2. Animales de trabajo, 3. Porcino, 4. Ovino, 5. Otro (especificar) \_\_\_\_\_

10. Actividades de cosecha

Cosecha				Acarreo				Desgrane			
Método	No. de jornales	Importe de cada jornal	Costo total	Método**	No. de viajes	Importe por viaje	Importe total	Método***	No. de jornales	Importe de cada jornal	Importe total

( \* ) Cosecha: 1. Manual, 2. Mecánico, 3. Otro

( \*\* ) Acarreo: 1, camioneta, 2. carreta, 3. animales de trabajo, 4. otro (especificar) \_\_\_\_\_

( \*\*\* ) Desgrane: 1. Manual 2. Mecánico, 3. Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

11. ¿Por qué motivos usted sigue cultivando maíz?

---



---



---

12. ¿Qué tanto obtiene de cada uno de los siguientes productos por tipo de maíz y cuánto se queda para el “gasto” de la casa?

Tipo	Criollo	Mejorado (Nombre)	Grano para consumo (kg)		Semilla (kg)		Cañuela (manejo)		Elote (piezas)		Huitlacoche (kg)		Totomoxtle (hoja para tamal) (manejo)		Rastrojo (pacas)	
			Total	Casa	Total	Casa	Total	Casa	Total	Casa	Total	Casa	Total	Casa	Total	Casa
Blanco o cremoso																
Azul																
Amarillo																
Rojo																
Colorado																
Pinto																
Moradillo																
Cacahuacintle																
Otro (especificar)																

Nota: un manejo de hojas para tamal tiene 35 hojas y un rollo tiene 25 manejos. Un manejo de cañuela tiene aproximadamente 22 cañuelas. Una paca pesa aproximadamente 20 kg

13. ¿Qué destino le da a cada uno de los productos y subproductos de maíz que obtiene?

DESTINO	Grano sano	Grano dañado	Semilla	Cañuela	Elote	Huitlacoche	Totomoxtle (hoja para tamal)	Rastrojo	Olote
Alimentación de la familia									
Alimentación de los animales									
Venta (indicar precio por unidad)									
¿A quién le vende?									
Vecinos o familiares									
Intermediario									
Mercado local									
Central de Abasto (Pue.)									
Central de Abasto (Méx.)									
Otro (Indicar)									
Incorpora al suelo									
Material para construcción									
Combustible									
Ninguno ¿qué lo hace?									

NOTA: en dado caso de que no venda, sería conveniente preguntar cuál es el precio de venta “en el mercado” de cada uno de los productos:

14. ¿Cuál es el precio de venta en el mercado?

PRODUCTO	Grano sano	Grano dañado	Semilla	Cañuela	Elote	Huitlacoche	Totomoxtle (hoja para tamal)	Rastrojo	Olote
¿A qué precio se vende? (Indicar costo por unidad)									

15. ¿Qué tanto maíz se emplea en la casa para cada uno de los siguientes usos por día?

ALIMENTO/USO	CANTIDAD
Tortilla	
Pinole	
Atole	
Pozole	
Elote	
Tamales	
Gorditas, sopes, etc.	
Postres	
Hoja para tamales	
Chileatole	
Esquites	
Grano para los animales	
Forraje para los animales (Rastrojo)	
Forraje para los animales (ensilado)	

16. ¿Elabora algún tipo de productos a base de maíz para la venta?, ¿Cuáles?, ¿A quién los vende?, ¿A qué precio?

ALIMENTO/USO	¿Lo prepara?	¿Con qué frecuencia lo prepara?	¿A quién le vende?*	¿A qué precio le vende? (indicar precio por unidad)
Tortilla				
Pinole				
Atole				
Pozole				
Elote				
Tamales				
Gorditas, sopes, etc.				
Postres				
Hoja para tamales				
Chileatole				
Esquites				
Otros (Especificar)				

(\*) 1. Vecinos o familiares; 2. Intermediarios; 3. Mercado local; 4. Mercados foráneos (México, Puebla, indicar); 5. Otro (Indicar)

17. ¿Compra maíz (Grano, rastrojo, u otros)?

Si \_\_\_\_\_.

No: \_\_\_\_\_

En caso de que la respuesta sea afirmativa, especificar qué tipo es el que compra, para qué lo emplea, qué cantidad total compra, a quién se lo compra y a qué precio por unidad...

Tipo	Grano para alimentación humana (kg)			Semilla (kg)			Cañuela (manejo)			Elote (piezas)			Huitlacoche (kg)			Totomoxtle (hoja para tamal) (manejo)			Rastrojo (pacas)			
	Cantidad	Precio	A quién	Cantidad	Precio	A quién	Cantidad	Precio	A quién	Cantidad	Precio	A quién	Cantidad	Precio	A quién	Cantidad	Precio	A quién	Cantidad	Precio	A quién	
Blanco o cremoso																						
Azul																						
Amarillo																						
Rojo																						
Colorado																						
Pinto																						
Moradillo																						
Cacahuacintle																						
Mejorado (Nombre)																						

(\*) 1. Vecinos o familiares; 2. Tiendas; 3. Intermediarios; 4. Mercado local; 5. Otro (Indicar)

Nota: un manojo de hojas para tamal tiene 35 hojas y un rollo tiene 25 manojos. Un manojo de cañuela tiene aproximadamente 22 cañuelas

18. ¿Compra productos de maíz ya elaborados para el consumo familiar?

SI \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

ALIMENTO/USO	¿Cada cuándo lo compra?	¿A quién le compra?*	¿A qué precio lo compra? (indicar precio por unidad)
Tortilla			
Pinole			
Atole			
Pozole			
Elote			
Tamales			
Gorditas, sopas, etc.			
Postres			
Hoja para tamales			
Chileatole			
Esquites			
Otros (Especificar)			

(\*) 1. Vecinos o familiares; 2. Intermediarios; 3. Mercado local; 4. Mercados foráneos (México, Puebla, indicar); 5. Otro (Indicar)

19. ¿Intercambia maíz (grano, rastrojo u otros)?

Si \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

En caso de que la respuesta sea afirmativa, especificar qué tipo es el que intercambia, qué cantidad total intercambia y con quién.

Tipo	Grano para alimentación humana (kg)		Semilla (kg)		Cañuela (manejo)		Elote (piezas)		Huitlacoche (kg)		Totomoxtle (hoja para tamal) (manejo)		Rastrojo (pacas)		¿En que mes realiza el intercambio?
	Cantidad	con quién	Cantidad	con quién	Cantidad	con quién	Cantidad	con quién	Cantidad	con quién	Cantidad	Con quién	Cantidad	con quién	
Blanco o cremoso															
Azul															
Amarillo															
Rojo															
Colorado															
Pinto															
Moradillo															
Cacahuacintle															
Mejorado (Nombre)															

(\*) 1. Vecinos o familiares; 2. Tiendas; 3. Intermediarios; 4. Mercado local; 5. Otro (Indicar)

Nota: un manojo de hojas para tamal tiene 35 hojas y un rollo tiene 25 manojos.

Un manojo de cañuela tiene aproximadamente 22 cañuelas

20. ¿Tiene animales domésticos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso de que la respuesta sea afirmativa, especificar qué especies animales poseen, qué productos y subproductos de maíz se les da como alimento, qué cantidad les suministra por día y con qué frecuencia

Especie	No. De cabezas	Grano sano (kg)		Grano dañado (kg)		Cañuela (manejo)		Totomoxtle (manejo)		Rastrojo (pacas)	
		Cantidad/día	Frecuencia con la que se da el alimento	Cantidad/día	Frecuencia con la que se da el alimento	Cantidad/día	Frecuencia con la que se da el alimento	Cantidad/día	Frecuencia con la que se da el alimento	Cantidad/día	Frecuencia con la que se da el alimento
Vacas para pie de cría, leche											
Bovinos de engorda											
Toros para trabajo											
acémilas											
Caballos para trabajo											
ovinos											
caprinos											
porcinos											
Gallinas											
Guajolotes											
Gansos											
Conejos											
Otros (especificar)											

## CONOCIMIENTO DEL PROCAMPO

21. ¿Participó Usted en el PROCAMPO?

Sí \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ . Pase a la siguiente pregunta

22. ¿A partir de que año está en el programa?

---

23. ¿Con cuantas hectáreas participa?

Número de hectáreas: \_\_\_\_\_

24. ¿Sabe qué cantidad de dinero recibió por hectárea en el último año?

Sí \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

25. ¿En qué momento del proceso productivo le dieron los apoyos?

- |  |                                 |                        |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 1. En las labores de Preparación del Terreno | 2. En la siembra                | 4. En la fertilización |
|  | 3. En la realización de labores | 5. En la cosecha       |
|  |                                 | 6. otro _____          |

26. ¿En qué otra etapa del proceso productivo considera usted que deberían proporcionarle el apoyo?

- |  |                                 |                        |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 1. En las labores de Preparación del Terreno | 2. En la siembra                | 4. En la fertilización |
|  | 3. En la realización de labores | 5. En la cosecha       |
|  |                                 | 6. otro _____          |

27. ¿Qué actividades del proceso productivo le ayudan a pagar los apoyos de PROCAMPO?

- |  |                                 |                        |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 1. En las labores de Preparación del Terreno | 2. En la siembra                | 4. En la fertilización |
|  | 3. En la realización de labores | 5. En la cosecha       |
|  |                                 | 6. otro _____          |

28. ¿Qué actividades del proceso productivo considera Usted que tiene pagar el PROCAMPO?

- |  |                                 |                        |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 1. En las labores de Preparación del Terreno | 2. En la siembra                | 4. En la fertilización |
|  | 3. En la realización de labores | 5. En la cosecha       |
|  |                                 | 6. otro _____          |

29. ¿Qué piensa de los precios de los productos que siembra Usted?

- 1. Son precios competitivos
- 2. Están por debajo de los precios de Producción
- 3. Con estos precios ni pierden ni ganan
- 4. otro \_\_\_\_\_

30. ¿Ha oído hablar del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN)?, Descríbalo con sus palabras.

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

---

---

31. ¿Cómo considera que afectará el TLCAN al campo mexicano?

- Va a ser muy bueno
- Va a ser bueno
- Va a ser regular
- Va a ser perjudicial
- Va a ser muy perjudicial

32. ¿Considera que ese Tratado es bueno para usted?, ¿Por qué?

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

---

---

33. ¿Cree que debería de renegociarse el TLCAN? ¿Por qué?

---

---

34. ¿Sabe cuándo se van a abrir las fronteras de México a la importación de maíz del extranjero?, ¿Qué opina al respecto?

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_ (Concluya el cuestionario)

---

---

### 35. Características de la familia

	Nombre de los integrantes de la familia	Edad	Sexo		Escolaridad	¿Trabaja fuera de la finca?					¿Destina alguna parte de ese dinero a la producción de maíz?		
			F	M		SI	NO	Lugar	¿Cuánto tiempo trabaja fuera ¿	Salario			
										Semanal.		quincenal	Mensual.
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

(\*)Trabajo fuera de la finca

1. En maquiladoras
2. Jornalero
3. Empleado de seguridad
4. Hoteles y restaurantes
5. Albañil
6. Ayudante de albañil
7. Empleo informal
8. Obrero
9. En el extranjero
9. Otro: \_\_\_\_\_

**!!!MUCHAS GRACIAS!!!**

## APÉNDICE B



Figura 1. Parcela preparada para el cultivo de maíz en San Pedro Tlaltenango



Figura 2. Parcela después de la cosecha de maíz en san Lorenzo Chiautzingo



Figura 3. Rastrojo empacado en San Pedro Tlaltenango



Figura 4. Milpa en Santiago Xalitzintla

**ACTIVIDADES QUE REALIZAN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN SANTIAGO XALITZINTLA MUNICIPIO DE SAN NICOLÁS DE LOS RANCHOS, PUE.**



Figura 5. Troje. Tipo de almacén de mazorca  
UPF-A



Figura 6. UPF-A. Seleccionando tipos de maíz



Figura 7. Vendiendo productos y subproductos de maíz, en el tianguis de Cholula, Pue UPF-A

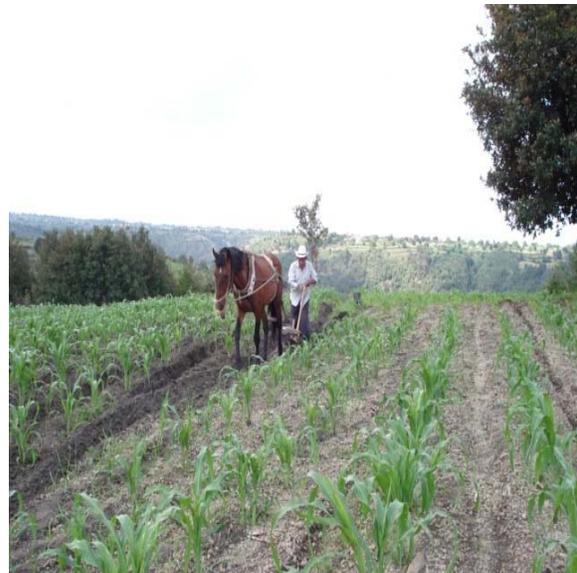


Figura 8. Labores culturales en el cultivo de maíz (labor de uno), UPF-A



Figura 9. Mazorca almacenada con totomoxtle  
Para mayor duración. UPF-B



Figura 10. Maíz rojo listo para desgranarse.  
UPF-B



Figura 11. Selección de mazorca para obtención  
de totomoxtle. UPF-B



Figura 12. Selección de mazorca para guardarla  
o para desgranar. UPF-B



Figura 13. Forma de almacenar mazorca de la UPF-C



Figura 14. Manojendo totomoxtle para envoltura de tamal. UPF-C



Figura 15. Deshierbando la planta de maíz UPF-C



Figura 16. Forma de desgranar. UPF-C

**ALGUNAS DE LAS ESPECIES QUE SON ALIMENTADAS CON PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE MAÍZ.**



Figura 17. Porcino alimentado con maíz grano y rastrojo



18. Aves alimentadas con una mezcla de rastrojo molido con maíz molido



19. Burro alimentado con maíz, olote y rastrojo



20. Equino alimentado con maíz grano y rastrojo