



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

EL TOTOMOXTLE DE MAÍZ: UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO EN EL VALLE DE PUEBLA

RAFAEL ALVARADO TEYSSIER

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2017

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Rafael Alvarado Teyssier**, alumno de esta institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realice en esta institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. José Sergio Escobedo Garrido**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **El totomoxtle de maíz: una alternativa para mejorar la rentabilidad del cultivo en el Valle de Puebla**, y de sus productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la institución, el Consejero o director de tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta institución.

Puebla, Pue., 18 de noviembre de 2017

Rafael Alvarado Teyssier

Dr. José Sergio Escobedo Garrido
Vo. Bo. Profesor consejero

La presente tesis, titulada: **El totomoxtle de maíz: una alternativa para mejorar la rentabilidad del cultivo en el Valle de Puebla**, realizada por el alumno: **Rafael Alvarado Teyssier**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. JOSÉ SERGIO ESCOBEDO GARRIDO

ASESOR:



DR. JUAN MORALES JIMÉNEZ

ASESOR:



M.C. ERNESTO ACEVES RUIZ

ASESOR:



M.C. MANUEL MAURICIO MORA PÉREZ

Puebla, Puebla, 18 de noviembre de 2017

EL TOTOMOXTLE DE MAÍZ: UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO EN EL VALLE DE PUEBLA

Rafael Alvarado Teyssier, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2017

Resumen

Los productores de maíz del Valle de Puebla obtienen grano y rastrojo, pocos extraen y agregan valor al totomoxtle para comercializarlo e incrementar la rentabilidad del sistema maíz. Estos productores transforman y comercializan el totomoxtle en mínima escala, no siempre con el objetivo de obtener ganancias, este aprovechamiento parcial y el desconocimiento de la Cadena Productiva y de Valor (CPV) del totomoxtle, restringen la comercialización e impide incrementar sus ingresos. El objetivo de la investigación fue conocer la tecnología de producción, transformación y comercialización del totomoxtle, identificar su Cadena Productiva y de Valor, calculando los márgenes de comercialización en la CPV para identificar la aportación de esta actividad al ingreso y su efecto en la rentabilidad del sistema. Se realizaron entrevistas a productores, comercializadores y consumidores de hoja, se elaboró el mapa de la cadena productiva, se calcularon los márgenes de comercialización y se estimó la aportación de la hoja a los ingresos totales y su efecto en la rentabilidad. Se identificaron productores tradicionales y especializados en la producción de hoja que, a pesar de ello, no cuentan con una tecnología apropiada para la producción de totomoxtle. La CPV registra una diversidad de nodos, canales y mercados, integrada en general, por el productor-intermediario-detallista-consumidor intermedio-consumidor final. Los márgenes absoluto y relativo obtenidos por hoja son de \$1.01, equivalente a 83.5% del precio final de la hoja, retenido por los agentes comercializadores por realizar actividades de selección, acopio, transformación y distribución; el 16.5% restante corresponde a la participación del productor. La aportación neta del totomoxtle permite pasar de una relación B/C de 1.20 a 1.23, ubicándose como una actividad que genera un ingreso no esperado y autoempleo. Ello vislumbra una oportunidad para mejorar los procesos de producción, extracción y comercialización de la hoja, e incrementar sus ingresos.

Palabras clave: Agregación de valor, margen de comercialización, rentabilidad.

THE CORN HUSK: AN ALTERNATIVE FOR IMPROVING THE RENTABILITY OF MAIZ CROP IN THE PUEBLA VALLEY

ABSTRACT

Maize producer in the Puebla Valley obtain grain, corn stover, few farmers get and add value to corn husk for trading and to increase rentability of the maize system. Those farmers transform and trade the corn husk at minimum scale, not always with a goal to get profits. The partial exploitation and the lack of knowledge of Productive and Value Chain (PVC) of the totomoxtle, restrict the commercialization and prevent increase its level of income. The goal of this research was known production, transformation and trade technology of corn husk, in order to identify the Productive and Value Chain, to calculate marketing margins in the PVC to measure the input of this activity to income and its contribution to the rentability of the system. Interviews to farmers, traders, and consumers of corn husk were carried out, a flow chart of productive and value chain was prepared, and marketing margins were calculated and the input of the corn husk to total income and its effect to rentability were estimated. The traditional and specialized producers of corn husk were identified. However, it doesn't exist suitable technology for corn husk production, the Productive and Value Chain register a diversity of nodes, ways and markets, formed in general by farmer- middlemen - retailer- middle consumer - final consumer. The absolute and relative margins obtained for cornhusk are \$ 1.01 Mexican pesos, equivalent to 83.5% of the final price of cornhusk, and it is earned by marketers by doing selection, gathering, transformation, and distribution; the remaining 16.5% to correspond to the producer participation. The corn husk net contribution permits the changing of a 1.20 B/C relationship to 1.23; placing itself as an activity that generates and unexpected income and self-employment. That glimpses the opportunity to improve the production, extraction and trading process of corn husk, and increase its income.

Key words: Adding value, marketing margins, rentability

AGRADECIMIENTOS

Con dedicación a mi esposa Adriana por el apoyo en los momentos difíciles de la vida

Un reconocimiento muy especial a mi hermana Graciela por el apoyo moral y el impulso incondicional para seguir adelante

Con dedicación a mis hijos: Marco Antonio y Julio Cesar que este trabajo sea un motivo de inspiración para que continúen su preparación para su desarrollo pleno en la vida

Al Pueblo de México y al CONACYT por el apoyo económico para la realización del presente trabajo

Al personal académico integrante de mi consejo particular y en especial al Dr. José Sergio Escobedo Garrido y al M. C. Ernesto Aceves Ruiz por el esfuerzo, la dedicación, el tiempo y su valioso apoyo desinteresado que me fue brindado.

A todo el personal académico y de apoyo del Colegio de Postgraduados que participó en mi formación e hizo posible este trabajo

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1 El problema de investigación.....	5
1.2 Justificación de la investigación.....	9
1.3 Objetivos.....	10
1.4 Hipótesis.....	11
1.5 Métodos y técnicas de investigación.....	11
1.5.1 Métodos de investigación.....	11
1.5.2 Técnicas de investigación.....	17
1.6 La muestra y el método de muestreo.....	19
1.6.1 El marco de muestreo.....	19
1.6.2 El método de muestreo.....	19
1.6.3 Tamaño de muestra.....	20
1.6.4 Análisis de la información.....	21
CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL	
2.1 La zona de estudio.....	23
2.2 La producción de maíz grano en la región.....	27
2.3 El totomoxtle, hoja y hoja útil.....	28
2.4 Semblanza histórica del uso de totomoxtle.....	30
2.5 Antecedentes de la producción de totomoxtle y hoja.....	30
2.6 Producción de totomoxtle y hoja a escala mundial.....	31
2.7 Producción nacional de hoja y entidades productoras.....	31
2.8 Producción estatal de hoja y municipios productores.....	32
2.9 Producción de hoja a escala regional.....	33
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	
3.1 El sistema de producción de maíz.....	34
3.1.1 El sistema de producción maíz grano-forraje.....	34
3.1.2 El sistema de producción maíz grano-forraje-hoja.....	35
3.2 El aprovechamiento del totomoxtle como producto complementario del sistema maíz.....	36
3.3 Características y ventajas alimenticias de la hoja.....	37
3.4 Importancia económica de las características de la hoja.....	37
3.5 Usos del totomoxtle y hoja de maíz.....	39
3.5.1 Uso industrial.....	40
3.5.2 Uso alimenticio, medicinal y decorativo.....	41
3.6 Agregación de valor.....	41
3.7 La cadena productiva.....	44
3.8 La cadena de valor.....	44

3.9	La comercialización como un sistema.....	45
3.9.1	Los procesos de comercialización.....	49
3.9.2	Canales de comercialización.....	54
3.9.3	Márgenes de comercialización.....	56
3.9.4	El mercado.....	57
3.10	Rentabilidad del sistema de producción de hoja.....	58
3.11	Rentabilidad financiera.....	59
3.11.1	Relación Beneficio-Costo.....	60
3.11.2	Tasa de Retorno al Capital.....	60

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	El perfil del productor del sistema maíz grano-totomoxtle-hoja.....	62
4.1.1	Características socioeconómicas de los productores.....	62
4.1.2	Recursos productivos.....	64
4.2	El sistema de producción y comercialización de hoja.....	66
4.2.1	Análisis de componentes principales y conglomerados.....	66
4.2.1.1	Análisis de componentes principales	66
4.2.1.2	Análisis de conglomerados	68
4.2.1.3	Descripción de los sistemas de producción agrupados.....	70
4.2.2	Zonas productoras de hoja en el Valle de Puebla.....	73
4.3	El sistema de producción de totomoxtle – hoja.....	75
4.3.1	Producción de totomoxtle.....	76
4.3.2	Producción de hoja.....	82
4.4	Análisis de la cadena productiva y de valor de la hoja de maíz....	89
4.4.1	La cadena productiva y de valor.....	91
4.5	Márgenes de comercialización de la hoja seca de maíz.....	96
4.5.1	Márgenes totales.....	97
4.5.2	Márgenes parciales.....	98
4.6	El mercado de la hoja seca de maíz.....	101
4.6.1	Caracterización de la hoja.....	101
4.6.2	El sistema de distribución y comercialización de hoja.....	106
4.7	Costos de producción.....	112
4.7.1	Costos de producción grano, rastrojo y totomoxtle.....	112
4.7.2	Costos de selección, almacenamiento y transporte de hoja..	115
4.7.3	Costos de extracción, beneficiado y envase de hoja.....	116
4.8	Rendimientos.....	118
4.8.1	Rendimiento de grano.....	118
4.8.2	Rendimiento de rastrojo.....	118
4.8.3	Rendimiento de hoja.....	119
4.9	Precios de maíz y hoja.....	121
4.9.1	Precio medio rural del maíz.....	121
4.9.2	Precio regional y local del maíz.....	123
4.9.3	Precio de hoja seleccionada.....	124
4.10	Rentabilidad.....	125
4.11	Aportación de la hoja a la rentabilidad del sistema maíz.....	132

4.12 Factores que limitan la producción y agregación de valor al totomoxtle	135
4.12.1 Factores económicos.....	136
4.12.2 Factores tecnológicos.....	138
4.12.3 Factores sociales.....	141
CONCLUSIONES	144
RECOMENDACIONES	149
LITERATURA CITADA	150
ANEXOS	163

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 3.1	Características de hoja y parámetros de calidad que demanda el mercado nacional.....	38
Cuadro 3.2	Características de hoja y parámetros de calidad que demanda el mercado de EEUU.....	39
Cuadro 3.3	Composición química del totomoxtle.....	40
Cuadro 4.1	Valores propios del análisis de componentes principales de sistemas de producción y comercialización de hoja	67
Cuadro 4.2	Vectores propios de los tres primeros componentes principales del análisis de los sistemas de producción y comercialización de hoja de maíz en el Valle de Puebla.....	68
Cuadro 4.3	Cuadrados medios del análisis de varianza de la caracterización de los sistemas de producción y comercialización de hoja en el Valle de Puebla.....	70
Cuadro 4.4	Sistemas de producción agrupados en el análisis de conglomerados	71
Cuadro 4.5	Características de las zonas productora de hoja de maíz en el Valle de Puebla.....	74
Cuadro 4.6	Márgenes absoluto y relativo en la cadena de valor de la hoja de maíz.....	97
Cuadro 4.7	Márgenes parciales de comercialización por agente participante.....	99
Cuadro 4.8	Comparación de las características del producto ofertado, comercializado y demandado	102
Cuadro 4.9	Análisis de varianza que muestran las diferencias en las características de la hoja que el productor envía al mercado y lo que el consumidor demanda.....	105
Cuadro 4.10	Canales de comercialización y su aportación a los ingresos totales del cultivo.....	110
Cuadro 4.11	Costos de producción de grano y rastrojo por hectárea de cultivo.....	114
Cuadro 4.12	Costos de selección, transporte y almacenamiento de hoja.	115
Cuadro 4.13	Costos de extracción, beneficiado y envase de hoja.....	117
Cuadro 4.14	Rendimientos promedio de grano, rastrojo y hoja de maíz en el Valle de Puebla.....	118
Cuadro 4.15	Precio Medio Rural de maíz grano en la zona de estudio....	123
Cuadro 4.16	Rentabilidad general del cultivo de maíz con comercialización de hoja y sin ella en el Valle de Puebla....	127
Cuadro 4.17	Indicadores de rentabilidad del cultivo de maíz con y sin comercialización de hoja por municipio.....	128
Cuadro 4.18	Volumen, nivel y tipo de transformación de grano de maíz en el Valle de Puebla.....	131
Cuadro 4.19	Aportación de los ingresos de hoja a los ingresos totales y a la rentabilidad del cultivo.....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura 2.1	Ubicación de la zona de estudio..... 24
Figura 2.2	Totomoxtle, hoja y hoja útil 29
Figura 2.3	Municipios del estado productores de hoja..... 33
Figura 3.1	Sistema de comercialización..... 46
Figura 3.2	Sistema de comercialización centralizado..... 47
Figura 3.3	Sistema de comercialización descentralizado..... 49
Figura 3.4	Canal de comercialización directo..... 54
Figura 3.5	Canal de comercialización corto..... 55
Figura 3.6	Canal de comercialización largo..... 55
Figura 4.1	Dendograma con la agrupación de los sistemas de producción y comercialización de hoja de maíz en el Valle de Puebla..... 69
Figura 4.2	El sistema de producción de totomoxtle - hoja..... 76
Figura 4.3	Acomodo de hojas en rollos y ruedas para su comercialización.. 87
Figura 4.4	Etapas de la cadena productiva de la hoja de maíz..... 90
Figura 4.5	Cadena productiva y de valor de la hoja de maíz en el Valle de Puebla..... 91
Figura 4.6	Paquetes de 20 hojas listas para envolver el tamal..... 94
Figura 4.7	Canales de distribución y comercialización de hoja en el Valle de Puebla..... 107
Figura 4.8	Comparación de hoja en el mercado sin tipificar ni envase y con ellos 141

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pagina
Gráfica 2.1 Producción de maíz grano y superficie cultivada en de la zona de estudio.....	28
Gráfica 4.1 Distribución de la edad de los productores de hoja.....	63
Gráfica 4.2 Escolaridad de los productores de hoja del Valle de Puebla.....	64
Gráfica 4.3 Dosis de fertilización aplicada por los productores de hoja.....	79
Gráfica 4.4 Dimensiones de hoja ofertada y demandada en el mercado.....	103
Gráfica 4.5 Tendencia del precio internacional del maíz.....	122
Gráfica 4.6 Principales limitantes para la producción de hoja.....	135
Gráfica 4.7 Limitantes económicas en la comercialización de hoja.....	137

LISTA DE SIGLAS

ASERCA	Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria
B/C	Relación Beneficio-Costo
CADER	Centros de Apoyo al Desarrollo Rural
CICDA	Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CODESPA	Cooperación Internacional para el Desarrollo
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONACULTA	Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
CPV	Cadena Productiva y de Valor
DDR	Distrito de Desarrollo Rural
D F	Distrito Federal
EE UU	Estados Unidos de Norte América
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FP	Fuera de Parámetro
FR	Función de Retorno
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal
Nal	Mercado Nacional
NOM	Norma Oficial Mexicana
NMX	Norma Mexicana
OMS	Organización Mundial de la Salud
PC8	Presentación Comercial 8
PC9	Presentación Comercial 9
PE	Punto de Equilibrio
PMR	Precio Medio Rural
PROFECO	Procuraduría Federal del Consumidor
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
REAP	Red de Estaciones Agroclimáticas de Puebla
SAS	Statistical Analysis System
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SIACON	Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SNIIM	Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SRLMI	Sociedad de Responsabilidad Limitada Microindustrial
TIR	Tasa Interna de Rendimiento
TREMA	Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TMAR	Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento
TRC	Tasa de Retorno al Capital
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos

UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
UPC	Unidad de Producción Campesina
VPN	Valor Presente Neto

INTRODUCCIÓN

El estado de Puebla es importante en la producción de maíz, a nivel nacional, con poco más de 580 mil hectáreas sembradas y una producción promedio de 902 mil toneladas de grano. Con alto porcentaje de esa superficie bajo temporal (92%), sembrada con semilla criolla (86%), cuyo rendimiento promedio de 1.93 ton/ha. Rendimiento que es posible mejorar de acuerdo con instituciones (CIMMYT, 1974) e investigadores del grano (Aceves *et al.*, 2002). Otros autores muestran la baja rentabilidad del maíz (Cruz, 2004; Ramírez, 2008 y Huato *et al.*, 2009), señalando la importancia en su función de autoconsumo.

El trabajo se desarrolló en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 05 de Cholula, cuya importancia en la producción de maíz, es reconocida con 96.7 mil ha cultivadas con maíz por 40 mil productores.

Desde hace muchos años el productor de maíz ha aprovechado al máximo todas las partes de esta planta, de ella utiliza los granos no maduros (elote), los granos infectados con hongos comestibles (huitlacoche), el grano maduro seco, las hojas, los tallos, las inflorescencias, raíces, entrenudos, las brácteas (totomoxtle) y el elote; prácticamente toda la planta del maíz es aprovechada como alimento humano, alimento animal o como abono del suelo. Todo ello con la finalidad de satisfacer sus necesidades cotidianas, de autoconsumo y diversificación de su dieta.

En el Valle de Puebla, los productores aprovechan el grano y el rastrojo de maíz y otros subproductos, como el totomoxtle que les genera ingresos adicionales al grano. El totomoxtle es parte de una estrategia para mejorar esos ingresos en procesos incipientes de agregación de valor, que en algunos casos lo mejoran sustancialmente, ubicando su relación beneficio costo por arriba de la unidad, convirtiendo en rentable el sistema de producción de maíz.

El problema que se identifica es el desconocimiento de los pequeños productores de maíz de una tecnología apropiada para la producción y transformación del totomoxtle y del funcionamiento de la cadena de valor, en la que están insertos. Ello limita sus oportunidades de agregación de valor en el aprovechamiento de la hoja, lo que influye

en su ingreso. El objetivo propuesto fue conocer y caracterizar los sistemas de producción y valorar la aportación económica del totomoxtle en el sistema producto maíz grano – totomoxtle, lo que ha permitido también, identificar y conocer el sistema de producción-extracción-beneficiado y comercialización de totomoxtle, para valorar su aporte a los ingresos del productor.

Para ello se recurre al enfoque de cadena de valor, con la que se mapea la trayectoria de la hoja, desde la parcela, hasta el consumidor final, además permite identificar un panorama muy diversificado de mercados, canales, nodos y agentes participantes. Con ello se valoran los márgenes de comercialización, para estimarlos en cada uno de los agentes, en especial para el productor del totomoxtle. Se identifica canales directos, canales cortos y canales largos de comercialización, en función de los agentes y nodos, que definen la cadena. La investigación requirió la aplicación de varias técnicas, la documental o secundaria, la observación, la encuesta por muestreo probabilístico, la entrevista estructurada, complementada con entrevistas informales, reuniones con productores y la asistencia a talleres sobre la producción y manejo postproducción de la hoja.

La mazorca de maíz está cubierta por brácteas de color verde y textura papirácea, cuya terminación semeja un penacho amarillo oscuro. El aprovechamiento de estas brácteas se realiza a través de su extracción y beneficio, dando origen al totomoxtle que, convertido en hoja es utilizado principalmente para envoltura de tamales, queso y requesón; y adicionalmente como materia prima para realizar artesanías. Lo que se ha convertido en un cotidiano acompañante de la alimentación. Para el productor, ha significado un cambio en su percepción del totomoxtle, al convertirlo en mercancía y llevarlo al mercado, que le exige calidad y que permite obtener ingresos adicionales a los que consigue con los productos que normalmente comercializa.

Diversas experiencias indican que el aprovechamiento integral del cultivo de maíz permite tener ingresos sustantivos adicionales para la unidad de producción, además de coadyuvar a superar el punto de equilibrio, que a su vez inciden de manera positiva en la rentabilidad del cultivo.

Bajo este contexto la producción, extracción, transformación y comercialización del totomoxtle, que realiza el productor le deviene como una alternativa viable para mejorar la rentabilidad del cultivo de maíz en el Valle de Puebla, tomando en cuenta que actualmente este indicador económico en su mayoría se encuentra por debajo del nivel de ganancias. En el Valle de Puebla no se cuenta con información precisa que permita realizar un diagnóstico para conocer la situación actual de esta actividad en campo, saber la manera como se efectúa el proceso de extracción, transformación del totomoxtle e identificar la relación que establece el productor con ese mercado de la hoja.

Se encontró que los productores del grano, tienen sus parcelas y su producción dispersa, en pequeña escala, con la característica de estacionalidad y heterogeneidad de la producción, lo que complica mucho su comercialización inmediata. Situación que se complica aún más por el hecho que el productor lo comercializa de manera individual, expuesto a las condiciones que marca en el mercado, el acopiador.

Fue posible reconocer seis grupos de productores, identificados por los recursos productivos con los que cuentan, y por su relación beneficio costo que obtienen. Algunos de los grupos están constituidos por pequeños productores, quienes no cuentan con registros contables de sus procesos de producción, y utilizan predominantemente mano de obra, con poco acceso a información del mercado. Ello se expresa en una relación beneficio costo apenas rentable, con 1.06 y 1.2 como coeficientes. Otro grupo de productores, más tecnificados utilizan tractor, en mayor superficie obteniendo mayores volúmenes de grano, produciendo también rastrojo y hoja. Esta última sometida a procesos de agregación de valor, como selección y empaque, que les permite una relación beneficio costo de 1.54 y de 2.17.

La cadena valor muestra una diversidad de trayectorias de la hoja hacia el consumidor final. En términos generales inicia con el productor, sus proveedores de insumos y servicios, enseguida se encuentra el intermediario, quien puede ser de origen local, regional o de alguna central de abasto; de aquí, la hoja pasa a los detallistas – molinos, tianguis, mercados regionales- para ser adquirida allí por el consumidor intermedio – elaborador del tamal- y por último el consumidor final.

En este contexto, los márgenes de comercialización ayudan a señalar que a lo largo de esa cadena de valor se genera y se apropia 83.5% del precio final del producto, mientras al productor le asigna el 16.5% de ese precio final.

En términos económicos la rentabilidad de la producción de este insumo, para los pequeños productores, se encuentra en el límite, que con cualquier variación en costos o rendimiento, lo convierte en no rentable. Con ello se logra conocer la importancia de la producción y venta de la hoja de maíz, en el ingreso del productor, obtenido con la producción de maíz grano y totomoxtle.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 El problema de investigación

En el estado de Puebla se siembran 558,165 ha de maíz, con un rendimiento promedio de 1.93 ton/ha (SIAP, 2016), particularmente en el Distrito de Desarrollo Rural 05 Cholula, la superficie sembrada fue de 96,746.83 ha y el rendimiento promedio de 2.52 ton/ha (SIAP, 2016), no obstante desde 1974 el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo reportó rendimientos promedio para el Valle de Puebla de 3.0 ton/ha. En experimentos realizados con maíces criollos en los años de 1993 a 1995 en la misma zona, se obtuvieron rendimientos a nivel experimental de 5.87 ton/ha de grano y 21.23 ton/ha de rastrojo (Aceves *et al.*, 2002); es decir, en la región existe un potencial productivo importante.

Este nivel de aprovechamiento se atribuye al aumento del costo de los insumos como insecticidas, herbicidas y fertilizantes químicos; los fertilizantes químicos a partir del 2002 han presentado incrementos mayores al 100% (SNIIM, 2010). Esto ha ocasionado que “se reduzca la superficie sembrada, que el productor aplique menos fertilizante del recomendado”, a pesar de saber que esto reduce los rendimientos (Ramírez, 2008). Además, actualmente el estado está retirando los apoyos gubernamentales al sector agropecuario y la cantidad de crédito e infraestructura al campo ha ido en decremento (Martínez, 2000), la falta de capital es un factor limitante de la producción.

Diversos análisis muestran que la rentabilidad del cultivo de maíz es muy baja y en algunos casos nula, según la tecnología utilizada (Cruz, 2004; Ramírez, 2008), con los ingresos provenientes del cultivo el productor no puede subsistir, a pesar de este hecho sigue sembrando, porque forma parte importante de su alimentación, le otorga seguridad alimentaria y autonomía (Huato *et al.*, 2009). El mismo autor señala que para compensar esta carencia han implementado prácticas mediante las cuales los individuos y sus familias tienden a desarrollar actividades adicionales (pluriactividad) para garantizar su sobrevivencia.

Viveros (2010) identificó que en el Valle de Puebla existen productores de maíz que no solo aprovechan el grano y rastrojo, sino también los subproductos, como el totomoxtle, para obtener ingresos adicionales del cultivo; el mismo autor afirma que esta práctica la realizan los productores que tienen menos superficie, escasa actividad pecuaria, familias más grandes y menores ingresos, esta compleja actividad representa una estrategia de reproducción social.

Por otro lado, existen experiencias que indican que mediante la transformación de los productos del cultivo se puede mejorar su rentabilidad. King (2007) considera que la comercialización del totomoxtle es una estrategia de valor agregado para los pequeños agricultores que les permite mejorar sus ingresos; Meza *et al.*, (2014) señalan que los pequeños productores de la región norte de Veracruz transforman el totomoxtle y lo comercializan, lo que permite un ingreso adicional a la venta del grano de maíz, mejorando la rentabilidad del cultivo.

Larios *et al.*, (2006) realizaron un análisis económico y encontraron que transformando y comercializando el totomoxtle es posible obtener ingresos solo por este concepto desde \$ 5,767.00 hasta \$ 28,089.00 por hectárea, con una relación beneficio-costos (B/C) del cultivo entre 1.23 y 2.08, estos valores están en función del volumen de producción y la calidad de la misma que a su vez dependen de la tecnología utilizada y el manejo adecuado del cultivo.

Jiménez (2012) afirma que del totomoxtle obtenido en la producción de maíz en México, solo el 1% se utiliza para uso ornamental y gastronómico. Así mismo, King (2006) señala que existe demanda de totomoxtle transformado en el mercado nacional e internacional, “este producto se comercializa en los mercados locales y nacionales donde posteriormente son enviados a los mercados latinos de EE UU”.

Álvarez (2004) encontró que los productores de la región Ixta-Popo realizan aprovechamiento y transformación de diversos productos y subproductos del cultivo de maíz; sin embargo, no tiene la finalidad de obtener ganancias, sino el objetivo es satisfacer las necesidades de su familia.

Es característico de los productores agrícolas que su producción sea dispersa, en pequeña escala, estacional y heterogénea lo cual limita su comercialización (Abbot, 1969); además, el productor de la región comercializa su producto de manera individual y su relación con el mercado es mínima (Viveros, 2010).

Por esta y otras razones, los productores de totomoxtle de la región desconocen que están insertos como un eslabón, formando parte de la Cadena Productiva y de Valor de este producto, además de que su relación con otros agentes de la cadena es mínima y desventajosa.

Pando (1975) señala que en el sistema de comercialización tradicional o centralizado como es el caso, el centro del poder radica en el sector mayorista, dado que tiene una ubicación privilegiada en un punto de la cadena donde tiene acceso a la información, que le facilita la concentración de productos agrícolas y es quien realiza la función formadora de precios. Por todo este contexto y funcionamiento de la cadena, la participación del productor en la decisión de formación de precios es nula, solo es un tomador de precios.

Por otro lado, es conveniente saber y entender el tipo de vínculos y relaciones que establecen todos los agentes que giran alrededor de este producto y la magnitud de estas, lo cual permitirá conocer el grado de participación del productor en la cadena, los posibles beneficios que obtiene y su oportunidad de mejorar.

El análisis con el enfoque de cadena de valor permite vislumbrar la producción, beneficio y comercialización de totomoxtle, como un medio para entender y mejorar estas relaciones entre los agentes de la cadena, valorar los recursos territoriales y encontrar los elementos suficientes para incorporar a los productores a una nueva dinámica y participación en el mercado.

Algunos autores consideran que mediante este enfoque se puede identificar procesos y limitantes para realizar actividades de mejora. Mediante acciones de manera colectiva, el aprovechamiento eficiente de sus diferentes tipos de recursos y la identidad territorial, es posible lograr la agregación de valor, mejorar la productividad, su nivel de competitividad y su participación en el mercado (Boucher, 2010).

Bajo este contexto el problema que se aborda en la presente investigación es posible expresarlo de la siguiente manera: existe un desconocimiento de los pequeños productores del Valle de Puebla de la tecnología apropiada para la producción y transformación del totomoxtle, y del funcionamiento de la cadena de valor de este producto, de sus procesos y el mercado final; ello limita sus expectativas de agregación de valor a los productos y subproductos del maíz, en especial el totomoxtle, siendo esta una alternativa para incrementar sus ingresos y mejorar la rentabilidad del cultivo de maíz, frente al aprovechamiento solo del grano y de rastrojo. A pesar de este desconocimiento, el productor aprovecha el totomoxtle con ciertas limitaciones y sabe que genera ingresos adicionales en ciertas épocas, por ello resulta de mucha importancia conocer:

- Las fases que constituyen la cadena y que permiten llevar el totomoxtle desde la parcela hasta la mesa del consumidor.
- Los factores y procesos que permiten la agregación de valor al totomoxtle de maíz.
- Las características y atributos que demanda el consumidor de totomoxtle en los diferentes mercados que componen la cadena.
- La importancia del totomoxtle como fuente de ingresos para el productor de maíz.

Resulta indispensable conocer los elementos que limitan la agregación de valor del totomoxtle, por parte de los productores; es decir, aquellos factores tanto tecnológicos, económicos y sociales que le limitan agregar valor y aprovechar su conocimiento local en la producción y venta del totomoxtle.

A partir de esta apreciación se plantea la pregunta que orienta la investigación:

¿Cuáles son los factores técnicos, económicos y sociales que limitan que el productor del Valle de Puebla aproveche su conocimiento y agregue valor al totomoxtle, como lo demanda el mercado y logre mejores ingresos y rentabilidad?

De esta pregunta se desprenden las específicas

¿Cuál es la tecnología apropiada para la producción, transformación y comercialización óptima del totemoxtle en el Valle de Puebla?

¿Cuáles son los agentes que participan y los factores que determinan el funcionamiento de la cadena productiva y de valor de totemoxtle de maíz en el Valle de Puebla?

¿Cómo participa el productor en la cadena productiva del totemoxtle?

¿Cuáles son las características del totemoxtle que demanda el mercado?

¿Cuál es la contribución del totemoxtle en la rentabilidad del cultivo de maíz?

1.2 Justificación de la investigación

El Valle de Puebla cuya superficie corresponde al DDR 05 Cholula tiene aproximadamente 154,341.51 ha cultivables, de ellas 96,746 ha se siembran con maíz y 40,000 productores, esta área representa el 17.3% de la superficie del estado; particularmente en el Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) Texmelucan, se cultivan 62,796 ha de las cuales 52,837 ha se siembran con maíz, representando el 9.6% de la superficie del estado y en volumen de producción aporta el 13.9% del estado (SIAP, 2016). El total de productores registrados del CADER son 35,000 y de ellos 27,432 son productores de maíz, con igual número de familias (SAGARPA, 2011).

El 70% de los productores que siembran maíz tienen pérdidas, solo 30% supera la relación de equilibrio; “en promedio su ingreso por la actividad agrícola es de 22% y la pecuaria con 27% de su ingreso total” (Ramírez, 2008), insuficiente para sustentar una familia en promedio de 4 miembros (Cortes *et al.*, 2007), “por lo que tiene que complementar con actividades extra finca, la cual aporta 51% de su ingreso” (Ramírez, 2008).

Doering *et al.*, (2002) y Jones y Thornton (2003) señalan que ante esta situación es necesario identificar alternativas que generen mayores ingresos, con los mismos recursos que actualmente poseen; sin embargo a futuro se prevé una reducción de la frontera agrícola y un deterioro en los recursos suelo y agua; además de un desequilibrio

en el clima, ocasionando sequias prolongadas, heladas intensas e inundaciones como resultado del cambio climático.

La agregación de valor de los productos que obtiene del cultivo de maíz se considera una alternativa viable, de acuerdo con King (2007) existen experiencias que indican que la agregación de valor y comercialización del totomoxtle para envoltura de tamal mejora la rentabilidad del cultivo, obteniendo ingresos mayores que los del grano y rastrojo juntos, incrementando los ingresos del productor. Hernández (1996) afirma que el valor del totomoxtle puede llegar a ser hasta veinte veces mayor, cuando se destina para este fin en comparación al obtenido cuando se utiliza para forraje.

Gil (2007) señala que el productor de maíz y de totomoxtle del Valle de Puebla le da un uso y por lo tanto adquiere una utilidad y un valor intrínseco, sin embargo son pocos los productores que lo realizan.

Por otra parte es posible identificar la existencia de una demanda insatisfecha de este subproducto en el mercado nacional e internacional, con la posibilidad de incrementarse en EE.UU. (King, 2007).

Es necesario identificar los factores que limitan al productor para agregar valor a este subproducto y generar una estrategia de producción y comercialización de este.

1.3 Objetivos

General

- Conocer y caracterizar los sistemas de producción y valorar la aportación económica del totomoxtle en el sistema producto, maíz grano-totomoxtle.

Específicos

- Identificar los sistemas de producción, extracción y beneficiado del totomoxtle para precisar la etapa en la que es posible realizar actividades de mejora.

- Reconocer los agentes y relaciones que participan en el funcionamiento de la cadena productiva y de valor del totomoxtle en el Valle de Puebla.
- Precisar las características del totomoxtle de maíz que demanda el mercado regional y nacional, para su comercialización.
- Estimar la aportación de la hoja a los ingresos totales del cultivo de maíz

1.4 Hipótesis

General

La producción y el aprovechamiento que el productor realiza del totomoxtle, permite que este producto se incorpore a la cadena de valor, aportando importantes ingresos, que hace rentable el sistema maíz grano-totomoxtle.

Específicas

- Las condiciones de producción, extracción y beneficiado de la hoja, determina precio, calidad, volumen y el ingreso que recibe el productor por su hoja.
- El reconocimiento de la cadena de valor permite la incorporación del productor de hoja, en mejores condiciones
- El cumplimiento de las características del totomoxtle de maíz que demandan los diferentes mercados, mejora el precio y los ingresos del productor.
- El totomoxtle genera un ingreso que convierte rentable el sistema de producción maíz – totomoxtle.

1.5 Métodos y técnicas de la investigación

1.5.1 Métodos de investigación

El objeto de estudio lo constituyen precisamente las relaciones sociales y económicas que establecen los productores con los comercializadores, los beneficiadores, los distribuidores y consumidores que conforman la cadena de hoja de maíz (totomoxtle).

Se consideró la unidad de producción campesina como la unidad de análisis, por lo que su estudio individual en todo el Valle de Puebla es muy complejo, de tal manera que se realizó una delimitación en las diferentes dimensiones.

Para la delimitación física o espacial del estudio se identificaron 11 municipios del Valle de Puebla que realizan actividades de extracción y comercialización de hoja, la identificación se realizó mediante un sondeo en los principales mercados de la región donde se reconocieron como proveedores dichos municipios. Se incluyen los municipios de Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo, Puebla, Huejotzingo, Calpan, Chiantzingo, San Nicolás de los Ranchos, San Felipe Teotlalcingo, Domingo Arenas, Nealtican y San Salvador el Verde. Son municipios que por muchos años se han dedicado a esta actividad y que tienen mayor presencia en el mercado regional.

En cuanto a su evolución o delimitación temporal, se considera una investigación transversal, ya que permitirá conocer este proceso en el tiempo actual; es decir, cruza la línea de tiempo en forma transversal. La información muestra la situación que guarda el proceso de agregación de valor del totemoxtle actualmente en la zona de estudio y las variables se medirán una sola vez.

Respecto a la temática de la presente investigación se enfoca a identificar los actores y las relaciones que se establecen entre ellos en los procesos de producción, transformación y comercialización de la hoja seca de maíz, y su nivel de participación de cada uno de esos actores. Se analizan los factores técnicos y socioeconómicos que determinan que el productor mejore la agregación de valor a la hoja.

Esta información permitirá explicar la capacidad de los productores para realizar actividades de agregación de valor con la tecnología disponible, estimar la aportación de esta actividad a la rentabilidad del cultivo, así como identificar procesos para ubicar donde se pueden realizar actividades de mejora para el productor.

Para abordar el tema es necesario identificar los elementos que integran los procesos de producción y comercialización del totemoxtle (CPV), así mismo identificar las características del totemoxtle que demanda el mercado y las relaciones que se establecen entre los distintos actores que participan en esta actividad.

Se utilizó el método de análisis-síntesis y el método inductivo-deductivo. El método de análisis consiste en la separación de las parte de un todo, para estudiarlas de manera individual para tener una mejor comprensión, en este caso particular, descomponer el objeto de estudio en los elementos que lo integran, para conocer su naturaleza y su comportamiento. El proceso de síntesis se realiza en el momento que se identifica la relación que existe entre ellos, y se integran para formar un todo, en este proceso se genera un nuevo conocimiento (Centty, 2006).

El método deductivo, entendido como un proceso de razonamiento en el que se obtienen conclusiones a partir de afirmaciones generales y se llega a afirmaciones específicas; es un sistema para organizar hechos conocidos hasta obtener conclusiones (Dávila, 2006).

En el método inductivo se parte de observaciones sobre fenómenos particulares de una población y se generalizan a toda la población (Dávila, 2006); es decir, se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como válidos para llegar a hacer una aplicación de carácter general.

Para asegurar el éxito de la investigación se realizó la investigación con varios elementos metodológicos.

- 1.- Revisión bibliográfica, para identificar el producto totomoxtle, su origen, sus usos, su producción en el estado y en el país. Las regiones productoras en el estado y en el Valle de Puebla.
- 2.- Un acercamiento a esos procesos con recorridos de campo, conversaciones informales con productores, transformadores y comercializadores de hoja.
- 3.-Visita a productores para conocer el proceso de extracción, clasificación y empaque de hoja, en campo.
- 4.- Elaboración del mapa de la cadena de valor
- 5.- Estimación de la rentabilidad de la producción de grano y rastrojo de maíz, con aprovechamiento de totomoxtle y sin este.

6.- Establecer la relación de la calidad, con su origen y su destino

7.- Identificación de las variedades que siembra el productor pensando en la obtención de hoja y el tipo que demanda el mercado al cual se enviará.

Para determinar los niveles de participación o márgenes de comercialización de cada agente de la Cadena Productiva y de Valor, se utilizaron las siguientes ecuaciones propuestas por Tomek y Robinson, (2003) y Caldentey, (2004).

Márgenes de comercialización

Margen Total Absoluto

$$MT = P_c - VE$$

Donde:

P_c = Precio al consumidor

VE = Valor Equivalente al Productor

Margen Total Relativo

$$M_t = (P_c - VE / P_c) 100$$

Donde:

P_c = precio al consumidor

VE = Valor equivalente

Participación del productor en el precio que paga el consumidor

$$P_p = (VE / P_c) * 100$$

Dónde:

VE = Valor equivalente

Pc = precio al consumidor

Márgenes parciales

Margen del productor

MP = Precio al productor – costos de producción

Margen del intermediario detallista

MM = precio venta del intermediario – precio compra del intermediario

Margen del consumidor-transformador-distribuidor (tamalero)

MD = precio al consumidor – precio compra del consumidor-transformador

Índice de rentabilidad

Para evaluar la rentabilidad de la actividad creadora de valor y sin ella, se utilizaron los siguientes indicadores de rentabilidad.

a) Relación B/C

$$\frac{B}{C} = \frac{VPi}{VPe} = \frac{\frac{\sum Bt}{(1+r)^t}}{\frac{\sum Ct}{(1+r)^t}}$$

Donde:

VPi= Valor Presente de los Ingresos

VPe= Valor Presente de los Egresos

En este caso no hay proyección t=0

El factor de actualización = 1

Bt= Beneficios de cada periodo

Ct= Costos de cada periodo

r= tasa de descuento

t= periodo en años

(1+r)^t= factor de actualización

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum i}{\sum e}$$

Para este caso los ingresos y egresos se expresan de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n (Y P y_i)}{CF + \sum_{i=1}^n X_i P x_i}$$

Donde:

B/C = Relación beneficio costo

Y = Rendimiento de cada uno de los productos del cultivo de maíz, grano, rastrojo y hoja en kg o unidades/ha.

$P y_i$ = precio de cada uno los productos, maíz, grano, rastrojo y hoja en \$/ha.

X_i = cantidad de insumo utilizado/ha

$P x_i$ = precio de cada insumo utilizado/ha

CF = Costos fijos= costos que no cambian con el nivel de producción.

b) Tasa de Retorno al Capital en base al ingreso neto

Para el cálculo se utilizó la expresión propuesta por Volke, (1982).

$$FR = \frac{\sum Y P y - (CF + \sum_{i=1}^n X_i P x_i)}{CF - \sum_{i=1}^n X_i P x_i}$$

Donde:

FR = Función de retorno

Y = rendimiento de cada uno de los productos obtenidos del cultivo

P_y = precio de cada uno de los productos obtenidos del cultivo

CF = Costos Fijos

X_i = Cantidad de insumo utilizado

P_{x_i} = precio del insumo utilizado

1.5.2 Técnicas de investigación

Se utilizó la investigación documental o secundaria, la observación, la encuesta por muestreo probabilístico, la entrevista estructurada, se complementó con entrevistas informales, reuniones con productores, talleres sobre los procesos de producción y postproducción de hoja.

Respecto a la investigación documental o secundaria, se construyó el marco teórico, conceptual y referencial, necesario para conocer a profundidad y entender el objeto de estudio; así como realizar una interpretación objetiva con el propósito de tener elementos suficientes, para hacer una posible proyección a futuro.

La observación se aplicó en los procesos de producción, extracción, transformación y comercialización de la hoja, esta actividad complemento la información obtenida con las entrevistas estructuradas.

La encuesta se definió por muestreo probabilístico, se determinó una muestra representativa de los productores de cada municipio, a partir de esta, se aplicó un cuestionario que permitió obtener información sobre las principales variables de estudio.

La entrevista estructurada, técnica que es utilizada para obtener información valiosa y de calidad proveniente de productores que realizan esta actividad. Esta entrevista estructurada se aplicó a productores, comercializadores y consumidores de hoja, con la finalidad de identificar la Cadena Productiva y de Valor, determinar los márgenes de comercialización, caracterizar el producto que se ofrece y se demanda; así como los

factores limitantes técnicos, sociales y económicos que limitan que el productor agregue valor al producto, como lo solicita el mercado.

Sobre las entrevistas informales a productores tuvo como propósito conocer, describir y caracterizar las unidades de producción campesina asociadas a la producción y comercialización de hoja; así como la tecnología de producción, extracción, transformación y comercialización de hoja que ellos realizan, y las adecuaciones que han incorporado, además de su organización interna para realizar esta actividad.

Se aplicó una entrevista estructurada a comercializadores y consumidores con el propósito de identificar los agentes que integran el resto de la cadena productiva y de valor de este producto; determinar los márgenes de comercialización que se establecen en el proceso de comercialización del producto, en la cadena; y caracterizar el producto de acuerdo a las necesidades de los consumidores, además de determinar el valor final que adquiere la hoja.

Con ambos tipos de entrevistas fue posible identificar las relaciones que se establecen entre los diferentes actores de la CPV, determinar el nivel de participación del productor y obtener elementos para proponer actividades de mejora.

Para complementar la información se organizaron talleres con productores y personal técnico de instituciones de investigación tecnológica, donde los productores mostraron a detalle el proceso de deshoje y se identificó la tecnología, el equipo e instrumentos que utilizan para realizar esta actividad, la presencia de los técnicos fue para realizar sugerencias de mejora en el equipo de extracción; además se identificaron detalles muy precisos de manejo postcosecha, desde el almacenamiento hasta el empaque.

Se retomaron experiencias de productores que tienen establecida una microempresa de producción de hoja, de la organización denominada “SRLMI Sabor y Aroma del Trópico” del municipio de Tenampulco, se intercambió información en el proceso de producción, transformación y comercialización; se abundó en las características de hoja que más demanda el mercado y las actividades de agregación de valor que le aplican, la infraestructura y equipo necesario para establecer una microempresa, además del

proceso organizacional que implementaron para establecer relaciones con otras organizaciones de productores, instituciones y comercializadores, para conseguir apoyos económicos, tecnológicos e información de mercado.

Finalmente se realizaron sondeos en mercados y tianguis de la región, inicialmente para identificar el origen de la hoja que ahí se comercializa y definir el marco de muestreo, posteriormente para validar la información obtenida en las entrevistas estructuradas, sobre el precio de hoja por unidad vendida en el mercado.

1.6 La muestra y el método de muestreo

1.6.1 El marco de muestreo

Se partió de la población de productores de maíz del Valle de Puebla, utilizando la base de datos de PROCAMPO (SAGARPA, 2013). Los productores del Valle de Puebla no se dedican en su totalidad a esta actividad, por lo que surge la necesidad de identificar los municipios donde los productores la realizan y determinar el marco de muestreo.

Para determinar el marco de muestreo se recurrió a sondeos en los principales mercados, tianguis y central de abastos del Valle de Puebla, con el propósito de identificar el origen de la producción, como resultado de este proceso se identificaron 11 municipios: Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo y Puebla del CADER Tepeaca, San Nicolás de los Ranchos, Nealtican, Calpan, Huejotzingo, Domingo Arenas, Chiautzingo, San Felipe Teotlalcingo y San Salvador El Verde del CADER Texmelucan. De los 11 municipios se consideró la población total de productores de maíz, sumando 15,442 productores y una superficie de 16,655.9 ha de maíz.

1.6.2 Método de muestreo

Para determinar el número de unidades de muestro o tamaño de muestra, se utilizó el sistema de muestreo Cualitativo con Varianza Máxima, posteriormente para identificar las unidades de muestreo se realizó por el método de bola de nieve. La razón de utilizar este método se debe a varios aspectos, uno de ellos es que no existe un padrón de

productores que distinga a los que produzcan y comercialicen hoja de maíz; solo se cuenta con un padrón de productores de maíz en general; sin embargo dentro de él es difícil identificar los que realizan esta actividad y los que no tienen esta característica de estudio, por lo que este sistema permite resolver este problema.

Por otro lado, para identificar a los productores de hoja, solo los mismos productores conocen quienes se dedican a esta actividad y solo ellos pueden identificar a otros y así sucesivamente hasta identificar y completar el tamaño de muestra.

1.6.3 Tamaño de muestra

De la población señalada se obtuvieron los estadísticos descriptivos, en función de la superficie sembrada con maíz en el ciclo respectivo, y se obtuvo una población a muestrear (marco de muestreo) de 15,442 productores.

A partir de esta información se aplicó el sistema de muestreo Cualitativo con Varianza Máxima cuya expresión se describe a continuación.

$$n = \frac{NZ^2_{\alpha/2} (0.25)}{Nd^2 + Z^2_{\alpha/2} (0.25)}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

d = precisión

$Z^2_{\alpha/2}$ = Confiabilidad

p_n = Proporción de la población con la característica de interés

q_n = Proporción de la población sin la característica

Donde:

d = Precisión fijada en este caso en 9% de la media general de la superficie (1.0475), igual a 0.0942

$Z_{\alpha/2}$ = Confiabilidad (valor de Z de tablas con $\alpha= 0.95$ equivalente a 1.96)

p_n = Proporción de la población con la característica de interés (en esta caso = 0.5)

q_n = Proporción de la población sin la característica (en este caso = 0.5)

Al aplicar la fórmula se determinó que el tamaño de muestra fue de 108 unidades de muestreo distribuidos en los distintos municipios, muestra que se considera representativa y con un porcentaje de confianza de 95%.

A diferencia de los productores, no se cuenta con un padrón que conjunte la población de comercializadores y de consumidores de hoja, por lo cual se hizo uso de la técnica no probabilística de muestreo dirigido o por conveniencia, para determinar el número de unidades de muestreo de ambos agentes, de tal manera que se utilizó una muestra de 10 comercializadores y 15 consumidores. A pesar de que esta muestra es no aleatoria, no estadística y puede ser no representativa de la población, proporciona información muy importante para conocer el papel que juegan estos agentes en la cadena productiva y de valor de la hoja.

1.6.4 Análisis de la información

Con la información obtenida se integró una base de datos, se realizó un análisis descriptivo y se obtuvieron estadísticas básicas. Adicionalmente se efectuó un análisis de componentes principales y análisis de conglomerados.

Para realizar el análisis descriptivo y obtener las estadísticas básicas se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 19.0 (IBM Corp. Released, 2010).

El análisis de componentes principales se realizó para determinar las variables de mayor importancia para describir los sistemas de producción, transformación y comercialización de hoja en el Valle de Puebla, la determinación de las variables se efectuó mediante el

procedimiento Proc Princom del software Statistical Analysis System (SAS) versión 9.1 (SAS Institute Inc, 2003). Estas se sometieron a un análisis de correlación simple, las correlaciones obtenidas se tabularon y de cada par de variables que presentaron valores de correlación estadística superior o igual a 0.70, se seleccionó aquella que proporcionara mayor información sobre los sistemas de producción, transformación y comercialización de hoja y que no apareciera en alguna otra correlación.

Para la clasificación de los sistemas de producción de hoja más homogénea, se utilizó el análisis de conglomerados, con dicho análisis se definieron grupos de sistemas de producción de hoja con las mismas características, con base a una matriz de distancias euclidiana. Este análisis se efectuó con el procedimiento Proc. Cluster del software Statistical Analysis System (SAS) versión 9.1 (SAS Institute, 2003).

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

En el presente capítulo se abordan los conceptos generales, se analiza la situación actual de la producción a nivel mundial, nacional y estatal; las ventajas y propiedades que posee la hoja de maíz y que la hace insustituible por otros materiales para realizar la cocción y elaboración de artesanías, y se señala la importancia de identificar el valor de uso que le han encontrado en la industria. Esto nos aporta información para visualizar los beneficios que pueden aportar a los productores cuando se identifica sus propiedades y sus usos, y a los consumidores que reconocen ese valor adicional de la hoja.

2.1 La zona de estudio

El Valle de Puebla comprende 22 municipios de los 34 del DDR 05 Cholula, dentro del DDR los CADER´S de Texmelucan y Tepeaca integran el área de estudio, esta área que por sus condiciones edafoclimáticas tiene mayor superficie sembrada con el cultivo de maíz (SIAP,2013); además de producir, transformar totomoxtle y comercializar la hoja.

A pesar de que en todo el Valle se cultiva maíz, existen algunos municipios que comercializan la hoja; de acuerdo con el sondeo realizado en los mercados regionales, los municipios donde los productores realizan esta actividad son El Verde, Teotlalcingo, Chiautzingo, Huejotzingo, Domingo Arenas, Calpan, San Nicolás de Los Ranchos y Nealtican, pertenecientes al CADER Texmelucan y los municipios de Acajete, Tepatlaxco de Hidalgo y Puebla correspondientes al CADER Tepeaca.

La zona de estudio se ubica en la parte centro – oeste del estado y está delimitada al norte por el estado de Tlaxcala, al sur por el CADER Atlixco del mismo DDR, al oriente por municipios del mismo CADER Tepeaca y al poniente por el Estado de México como se muestra en la figura 2.1.

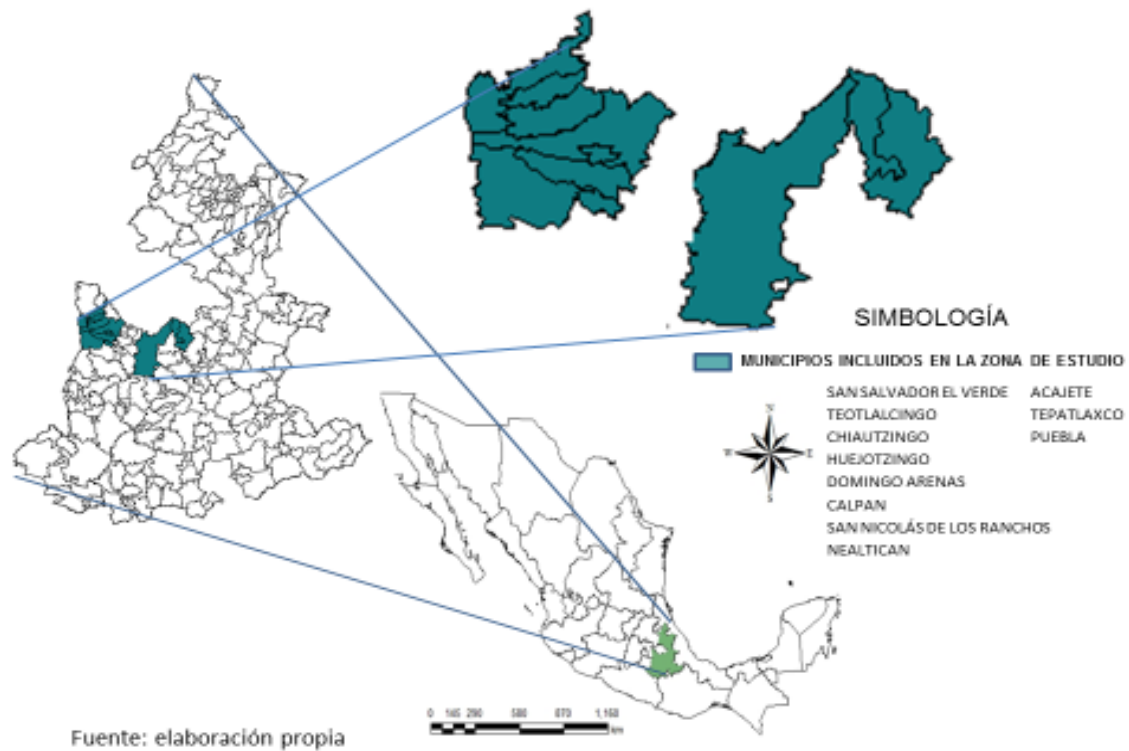


Figura 2.1 Ubicación de la zona de estudio

Medio físico - económico de la zona de estudio

Clima

El Valle de Puebla se ubican dentro de la zona de los climas templados y presentan el clima C(w1)(w)b(i'): templado subhúmedo, régimen de lluvias en verano y con una oscilación térmica entre 5° y 7° (INEGI, 2009).

Temperatura

La región tiene temperaturas promedio de los últimos cinco años que oscilan entre 14.5°C. El periodo más cálido del año se encuentra entre los meses de abril y mayo, con temperaturas, promedio de 16.6 y máximas de 27°C. Las temperaturas permanecen

constantes hasta el mes de agosto y a partir del mes de septiembre decrecen de manera gradual hasta alcanzar las temperaturas promedio de 14.4°C en octubre, después de este periodo en los meses de noviembre, enero, febrero y marzo, periodo en el cual se presentan heladas, sin afectar al cultivo que ha llegado a su madurez fisiológica (REAP, 2010).

Precipitación

En la región está bien definida la distribución de lluvias, un primer periodo comprende de mayo a septiembre donde se registra las máximas precipitaciones llegando a alcanzar hasta 90% del total anual, las restantes se presentan en los meses de octubre a abril, donde sólo se presentan lluvias aisladas.

Según REAP (2010) la precipitación promedio en los últimos cinco años en el área del Valle de Puebla es de 966.72 mm, la cual puede considerarse como suficiente para cubrir los requerimientos de agua del cultivo de maíz; sin embargo, se puede presentar un periodo seco de moderado a severo entre los meses de julio y agosto (canícula) que afecta seriamente los rendimientos del cultivo; respecto a la hoja incide negativamente en su tamaño, reduciendo el número de hojas útiles destinadas a su comercialización.

Por otro lado, aunque no es muy frecuente tener exceso de lluvias en el ciclo, se pueden presentar lluvias posteriores al periodo normalmente establecido, las cuales pueden afectar la calidad de la hoja si no se le da un manejo adecuado en campo, su acumulación dentro de las brácteas promueven el desarrollo de hongos que, al incrementar su población, manchan y demeritan su calidad comercial.

Granizadas

Los eventos de granizo generalmente se presentan en el periodo de mayor precipitación (de junio a septiembre), cuando coinciden con la etapa fenológica de desarrollo vegetativo del cultivo; el daño normalmente es reversible y su efecto en el rendimiento es mínimo, sin embargo cuando coinciden con la etapa de floración y llenado de grano, los daños causan reducción significativa en los rendimientos del cultivo y daño mecánico

en las brácteas y la inflorescencia, y posteriormente, posibles ataques de hongos que manchan y reducen su calidad.

Vientos huracanados

Los vientos con mucha intensidad son ocasionales, no obstante su presencia puede causar acame de las plantas, que al estar en contacto con el suelo pueden ser atacadas por hongos, que demeritan la calidad de la hoja.

Turrent *et al.*, (1994) considera que sumando los porcentajes de riesgo de heladas, granizadas, vientos huracanados y sequía, el 6% de los años son desastrosos para la producción.

Suelos

CIMMYT (1974) reporta que los suelos del Valle de Puebla pertenecen a los suelos profundos del Popocatepetl y suelos pomáceos del Popocatepetl, en la clasificación FAO corresponden a fluvisoles y regosoles eútricos respectivamente (Mendoza, 1981), los cuales son conocidos como suelos de humedad residual, arenosos que permiten conservar humedad, que los campesinos aprovechan para sus siembras en temporal (Segura *et al.*, 2005).

Orografía

El relieve del Valle es plano, con ligero ascenso en dirección noroeste y sureste debido a la presencia de la sierra nevada que recorre de norte a sur el valle; su altitud promedio es de 2200 msnm y puede llegar a 2400 msnm en las partes altas, donde aún se cultiva maíz, estas condiciones permite la mecanización completa del cultivo (INAFED, 2009).

Vías de comunicación

La región dispone de importantes vías de comunicación que permite conectarse con la capital del país, las ciudades de Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, el puerto de Veracruz y al norte, con los estados de Hidalgo y Querétaro. El aeropuerto Internacional “Hermanos Serdán”, cuenta con vuelos regulares a distintos destinos del país y Estados Unidos (INEGI, 2000).

Comercio

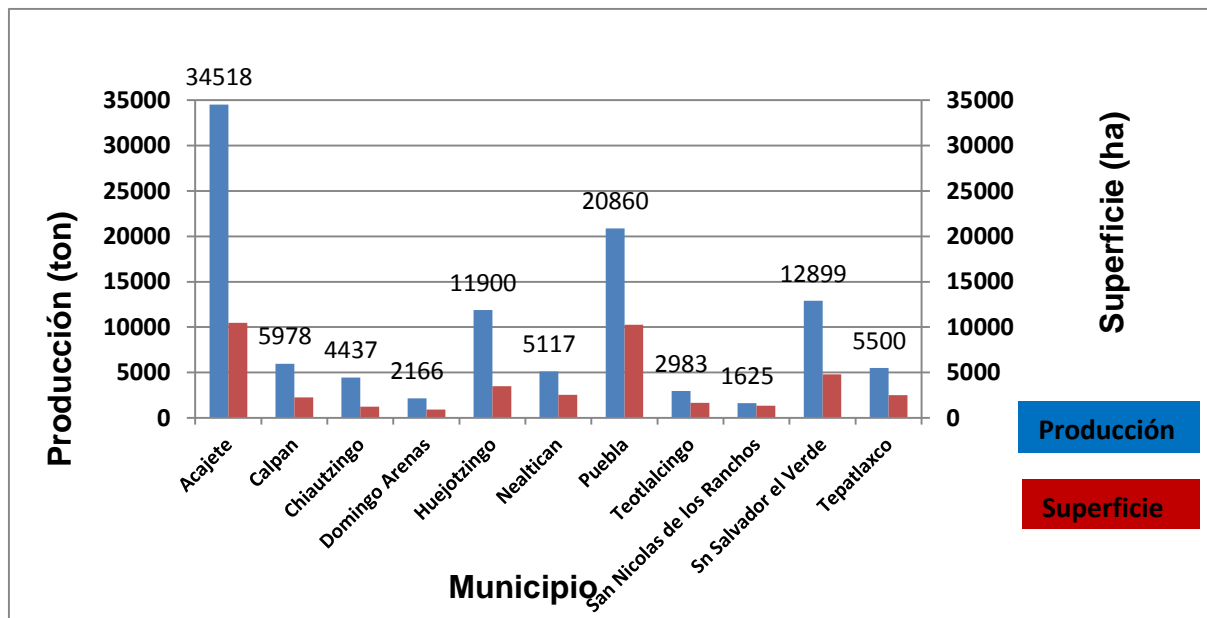
Se cuenta con los tianguis regionales de Texmelucan, Tepeaca y Huejotzingo donde se concentra la comercialización de una gran cantidad de productos, entre ellos los agropecuarios, procedentes de toda la región centro del país y de los estados del sureste de la república.

Así mismo se tiene la proximidad a las centrales de abastos de Puebla, y el Distrito Federal, consideradas las más grandes de la región. Con la cercanía a estos mercados, se tiene asegurado abasto de materias primas para la producción e industrialización de la hoja.

De lo anterior se desprende que la zona se encuentra ubicada en un lugar estratégico, por un lado por sus condiciones edafoclimáticas posee un amplio potencial productivo para el desarrollo de cultivos; además de que en aquí confluyen prácticamente todos los medios de comunicación como carreteras, ferrocarril y aeropuerto internacional, por lo cual tiene a su alcance los principales mercados regionales, nacionales e internacionales, así mismo se cuentan con todos los servicios que favorece el desarrollo de la agroindustria.

2.2 La producción de maíz grano en la región

La producción de maíz en el Valle de Puebla correspondiente a los CADER'S Texmelucan y Tepeaca es de 246,181.40 ton (SIAP, 2013); en los 11 municipios estudiados, el volumen producido se muestra en la gráfica 2.1.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 2.1 Producción de maíz grano y superficie cultivada en la zona de estudio

La producción de maíz grano en la zona de estudio es de 107,982 ton con una superficie de 41,982 ha (SIAP, 2013), esta representa el 40.8% y el 36.7% del DDR 05 Cholula y del estado respectivamente. Los municipios con mayor producción son Acajete, Puebla, San Salvador El Verde y Huejotzingo. Esto municipios poseen la mayor superficie dedicada al cultivo de maíz grano con 10,460 ha, 10,270 ha, 4,853 ha, y 3,730 ha, respectivamente.

2.3 Totomoxtle, hoja y hoja útil

El totomoxtle, son hojas modificadas llamadas brácteas que cubren la inflorescencia femenina del maíz. La inflorescencia corresponde a una espiga, que se compone de un eje o raquis central grueso y cilíndrico llamado olote, insertadas en el eje central se encuentran numerosas espiguillas por pares (bioflorales) denominadas estilos, la

cobertura de la inflorescencia por las brácteas o totomoxtle, es para la protección de la formación de los granos hasta su maduración, para constituir posteriormente la mazorca como tal.



Fuente: elaboración propia

Figura 2.2 Totomoxtle, hoja y hoja útil

Es posible considerarla como hoja cuando deja de ser cobertura de la mazorca, es decir, el totomoxtle, esto sucede desde que en el campo sufre un proceso de selección, por parte del productor y le asigna un valor de uso diferente al de forraje (figura 2.2), en este momento adquiere un valor adicional como un valor de uso o de utilidad; es decir, que mediante el proceso de selección, el productor observó atributos a este totomoxtle que lo hacen diferentes a los demás y es capaz de satisfacer una necesidad humana (Sierra *et al.*, 2002).

Aun cuando la hoja ha sido seleccionada, no toda sirve para envolver tamales por tener alguna característica indeseable por el consumidor, es decir, podemos definir a una hoja útil como la hoja que posee características físicas mínimas deseables, que demanda el consumidor para elaborar un tamal.

2.4 Semblanza histórica del uso de totomoxtle

De acuerdo con Iturriaga (1998) se tienen evidencias de que el tamal cubierto con hojas de maíz se elaboraba desde la época prehispánica, desde hace más de 500 años. Fray Bernardino de Sahagún hace referencia en su libro “Historia general de las cosas de la Nueva España”, a diferentes tipos de tamales que se vendían en las culturas mesoamericanas. Esta información se confirma con la evidencia arqueológica en el códice florentino, donde la preparación y degustación de tamales era primordial en eventos importantes (Barbero, 1997).

Según Vasallo (2004) en el libro del Popol Vuh habla de cómo se relacionan el maíz y el hombre y la elaboración de tamales, envueltos en hoja de maíz.

2.5 Antecedentes de la producción de totomoxtle y hoja

La producción de hoja de maíz está acompañada con la elaboración de tamales, es decir, aunque los tamales se pueden envolver con diferentes tipos de hojas o envolturas (Iturriaga, 1998), una de ellas es la hoja de maíz, por lo que la producción se remonta de igual manera a la época prehispánica.

La etnografía afirma que se encuentra una gran variedad de tipos de maíz, que hacen referencia a la forma del olote y por tanto al tamaño y grosor de la mazorca, así como el tamaño y color del totomoxtle y la altura de la planta. Esto es primordial para el agricultor que desea producir totomoxtle de color (González, 2008).

En la época prehispánica “los tamales se utilizaban como ofrenda a los dioses, para hacer llover en el ciclo agrícola que iniciaba, además de eventos sociales importantes” (González, 2008).

Según CONACULTA (citado por Beade, 2010), con el inicio del calendario solar azteca en el mes Aticalhualo (febrero), se comían tamales como parte del ritual de bendición de la tierra para iniciar la siembra y producción de maíz y de hoja.

2.6 Producción de totomoxtle y hoja a escala mundial

Según Siux City Journal (2004) Estados Unidos produce alrededor de 20 millones de toneladas de totomoxtle al año, de ella se estima que se obtienen 2 millones de toneladas de fibra, lo que representa un valor de 2 billones de dólares al año. Así mismo, King (2007) afirma que en EE UU existen dos plantas procesadoras de hoja para tamal, ubicadas en Washington e Illinois.

Por otro lado, Hoh (2012) anota que en Malasia se producen 100,000 ton métricas de totomoxtle al año, las cuales no tienen un uso específico.

2.7 Producción nacional de hoja y entidades productoras

No existen estadísticas que registren la producción de totomoxtle y mucho menos de hoja, sin embargo se puede hacer una estimación mediante factores de índices de cosecha, obtenidos por diversos trabajos de investigación.

De Andrade (2012) obtuvo un rendimiento promedio de totomoxtle en variedades híbridas de 1.762 ton/ha. Bajo esta consideración, si a nivel nacional se siembran 7, 794,917 ha de maíz (SIAP, 2016), se tendría una estimación de la producción a este nivel de 13, 734,643 ton de totomoxtle.

Sin embargo, no todo el totomoxtle se utiliza como hoja ya que tiene que pasar por un proceso de selección, beneficiado y empacado, por lo que la producción es mucho menor. Al respecto, Larios (2006) encontró que el rendimiento de hoja por hectárea para maíces híbridos es en promedio de 0.963 ton/ha; por su parte CIMMYT (2012), estima que el rendimiento de hoja con variedades para este propósito puede llegar a 1.0 ton/ha.

Bajo estas consideraciones, se estima que la producción potencial nacional de hoja es de 7, 506,505 ton de hoja. Por su parte, Jiménez (2012) afirma que de todo el totomoxtle que se obtiene en la producción de maíz en México, solo el 1 % se utiliza para uso ornamental y gastronómico.

Por otro lado Long y Villareal (1998) y Larios (2006) señalan que los estados productores son Estado de México, Morelos, Veracruz, Puebla, Jalisco, Nayarit, Colima, Michoacán, Oaxaca y Tamaulipas. Jefes de Programa de Planeación de la SAGARPA (2015) afirman que San Luis Potosí, Tlaxcala y Campeche practican esta actividad. Hernández (1996) incorpora al estado de Aguascalientes.

2.8 Producción estatal de hoja y municipios productores

De acuerdo con Jefes de Fomento Agropecuario de los DDR'S de la SAGARPA (2015), sondeos realizados en 2014 y comunicación con los propios productores, los municipios con al menos una comunidad productora de hoja en Puebla son Cuauhtempan en el DDR 02; Tenampulco y Ayotoxco de Guerrero en el DDR 03; Cuyuaco en el DDR 04; Acajete, Tepatlaxco, Puebla, San Salvador el Verde, San Felipe Teotlalcingo, Chiautzingo, Huejotzingo, Calpan, Domingo Arenas, San Nicolás de los Ranchos, Nealtican en el DDR 05; Tepanco de López, Tlacotepec de Benito Juárez y Yehualtepec del DDR 06; San Martín Totoltepec, Xochiltepec, Epatlan, Tepexco y Acteopan del DDR 07; y Tehuacan, Altepexi, Zinacatepec y Ajalpan del DDR 08. La ubicación se muestra en la figura 2.3.

Bajo el escenario anterior, en Puebla se siembran 558,165 ha de maíz (SIAP, 2016), por lo que la producción estimada de totemoxtle alcanzaría a 983,486 ton y se tendría una producción potencial de 537,512 ton de hoja.

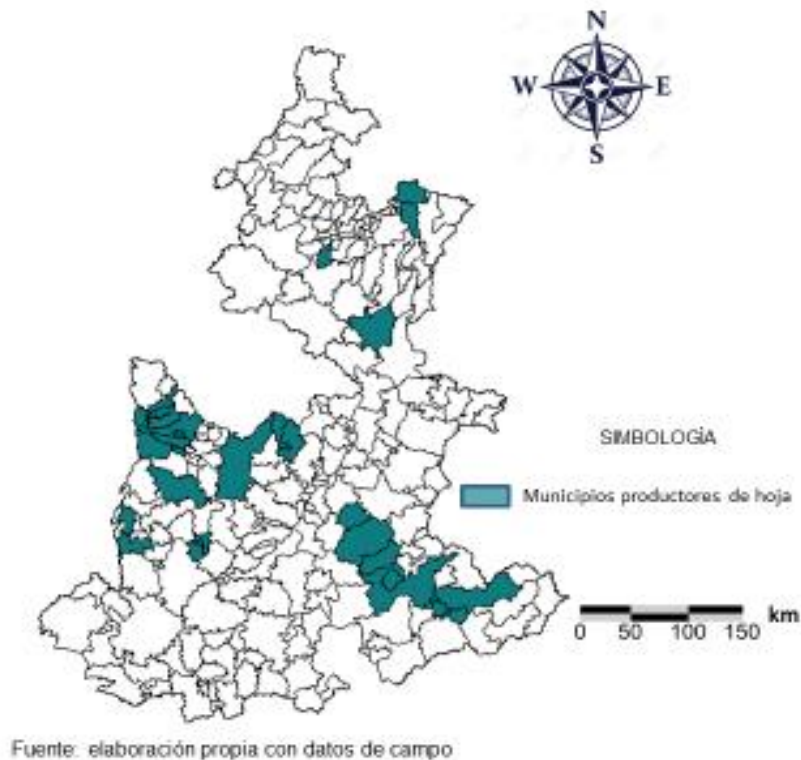


Figura 2.3 Municipios del estado productores de hoja.

2.9 Producción de hoja a escala regional

Con los datos obtenidos del trabajo de Alvarado (2011) en la zona de estudio, se estima que el rendimiento de totemoxtle por planta es de 49.52 g y 1,931 kg/ha, particularmente en el área de estudio se cultivan 16,655.8 ha de maíz por lo que potencialmente se obtienen 32,162 ton de totemoxtle. Tomando los datos de Larios (2006) obtendríamos una producción estimada de 16,039 toneladas de hoja.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En el presente capítulo se abordan los elementos conceptuales y teóricos que permiten comprender la dinámica y el proceso de desarrollo de la Cadena Productiva y de Valor del totomoxtle; además de identificar las relaciones que se establecen entre los diferentes agentes participantes.

En la primera parte se hace referencia a los sistemas de producción utilizados por los productores para la producción de grano, rastrojo y hoja. En seguida se exponen algunos argumentos sobre los usos y aprovechamiento del totomoxtle. Posteriormente se presentan los conceptos básicos relacionados con las actividades creadoras de valor y su relación con la cadena productiva y de valor del totomoxtle; así como los mecanismos de comercialización y los aspectos metodológicos para determinar los márgenes de comercialización que se generan y se asignan a cada uno de los agentes participantes. Finalmente los conceptos de rentabilidad y sus mecanismos de medición para evaluar esta actividad.

3.1 El sistema de producción de maíz

3.1.1 El sistema de producción maíz grano-forraje.

La Unidad de Producción Campesina (UPC) en el Valle de Puebla está integrada por tres subsistemas de producción: el subsistema de cultivos, el subsistema pecuario y el subsistema forestal (Turrent *et al*, 1994). De acuerdo con Ramírez (2008) a partir de la década de los 1980's se da una transformación en la estructura del subsistema de cultivos, como resultado de la disminución de su rentabilidad, pero continúan predominando los cultivos básicos.

Dentro del subsistema de cultivos, el maíz es el cultivo con mayor importancia en la región, ya que ocupa 74.41% de la superficie cultivable del DDR 05 (SIAP, 2014); sin

embargo los ingresos que se obtienen no son suficientes para mantener a su familia (Cortes *et al.*, 2007), a pesar de ello el productor lo sigue sembrando, ya que es la parte principal de su alimentación y le otorga seguridad alimentaria y autonomía (Huato, *et al.*, 2009).

El grano tiene diferentes destinos, la mayor parte lo usa para la alimentación de la familia, otra parte lo comercializa y un porcentaje menor para la alimentación de su escaso ganado. El rastrojo cosechado, lo destina a la alimentación de los animales de trabajo y domésticos, y otra parte para el mercado local (Viveros, 2010).

3.1.2. El sistema de producción maíz grano-forraje-hoja

La mayoría de los productores destina el cultivo de maíz a la obtención de grano y forraje como parte integral de su sistema de producción; sin embargo, el productor en su afán de aprovechar de mejor manera sus recursos y hacer más rentable el cultivo, además de aprovechar el grano y rastrojo, ha cosechado y beneficiado el totomoxtle (Álvarez, *et al.*, 2004). Es decir, destina el cultivo para un tercer propósito, que es la producción de hoja.

La producción de maíz para un tercer propósito o también denominado propósitos múltiples, es una alternativa que en el Valle de Puebla el productor ha explorado, y solo lo ha realizado y comercializado en pequeña escala (Gil, 2007; Viveros, 2010).

King (2006) señala que en el norte del estado de Veracruz los productores le dan usos adicionales al cultivo de maíz, obtienen elote, grano, rastrojo y hoja, como una estrategia para mejorar sus ingresos; además, los ingresos por la comercialización de la hoja y grano de maíz pueden ser nueve veces mayores que por la venta de grano solo.

Larios (2006) afirma que en el estado de Jalisco el cultivo de maíz para producción de grano, rastrojo y hoja ha tenido auge en los últimos años, como consecuencia de los avances tecnológicos; así mismo menciona que el cultivo de maíz para propósitos múltiples representa una alternativa para los pequeños productores, dado que pueden aumentar la rentabilidad del cultivo hasta lograr una relación B/C de 1.96, utilizando tecnología expreso para dichos propósitos.

Por otro lado, Hernández (1996) señala que la hoja utilizada para envolver tamales puede llegar a tener un valor de hasta veinte veces mayor, en comparación al obtenido cuando se utiliza para forraje.

A los productos del cultivo de maíz se les puede asignar múltiples usos, la producción de totomoxtle en diferentes lugares de México representa una alternativa para los pequeños productores; sin embargo, en el Valle de Puebla no se ha aprovechado en su totalidad, ni existe una tecnología para este fin y la incorporación de los productores a la cadena de valor, es muy complicado.

3.2 El aprovechamiento del totomoxtle como producto complementario del sistema maíz.

Álvarez (2004) Señala que en la región Ixta-popo, los productores de maíz, además de aprovechar el grano y el rastrojo, extraen y usan el totomoxtle para envolver tamales, lo hacen para satisfacer sus necesidades. Por otro lado, Viveros (2010) identifico que el productor comercializa y complementa sus ingresos con ese producto.

Por su parte, Keleman *et al.*, (2013) identificaron que el ingreso de los pequeños productores de maíz del estado de México se incrementó en 44.4% por el aprovechamiento del totomoxtle; siendo el totomoxtle un complemento al cultivo y a sus ingresos. King (2007) determinó que los productores del estado de Veracruz, obtienen ingresos netos de \$ 3,000.00/ha adicionales, cuando comercializan el totomoxtle además del grano, mostrando que este subproducto ofrece una importante aportación al cultivo de maíz. Meza (2014) afirma que los ingresos de estos mismos agricultores, producto del aprovechamiento y la venta de hoja pueden alcanzar los \$ 24,000.00 /ha; para algunos productores esto representa su principal fuente de ingresos.

3.3 Características y ventajas alimenticias de la hoja

La hoja de maíz tiene múltiples usos, cada consumidor le da un valor de uso muy variado según sus necesidades, una de ellas es la envoltura de productos alimenticios como el tamal, el pescado, entre otros, con el propósito de llevar a cabo el proceso de cocción (Iturriaga, 1998; Esteva, 2003). Este proceso a base de vapor como se hace con el tamal, requiere de una cubierta para conservar la forma de los alimentos y permitir la circulación del vapor para una cocción uniforme, conservar sus propiedades alimenticias y sabores (Moncada, 2006; Álvarez, 2004). Los minerales, vitaminas y principios aromáticos tienen una mejor conservación (Thoulon, 1996).

De acuerdo con Binti (2013) la hoja está constituida principalmente por celulosa, hemicelulosa y ligninas, entre otros componentes. Por otro lado, Reddy (2005) señala que las fibras vegetales (como las del totemoxtle) tienen la propiedad de tener diferentes grados de porosidad, según la especie. Todo hace suponer que la porosidad de la hoja de totemoxtle es una cubierta permeable que funciona como una membrana, por tal motivo es usada principalmente en procesos de cocción al vapor. Según Adler (2002) la hoja de maíz en el proceso de cocción, a los mariscos los protege de pegarse al utensilio de cocción y le ayuda a conservar humedad. Otra razón importante de su uso es que no se rompen en todo el proceso de la elaboración del tamal, y dan un sabor distintivo a este platillo; además de resistir el soasado o a fuego directo, envuelven a la masa antes y después del cocimiento, son flexibles y resistentes cuando son sometidas a presión de ebullición y vapor (Lascurian *et al.*, 2013).

A pesar de que en la actualidad existen muy variados materiales para mantener el proceso de cocción de los alimentos, estos no han podido sustituir a la hoja de maíz para casos específicos como el tamal y el pescado, entre otros.

3.4 Importancia económica de las características de la hoja

Para poner un producto en el mercado es necesario conocer y promover las características del producto que demanda el consumidor (Caldentey, 2004). Para la hoja

de maíz existen dos mercados, el mercado nacional y el mercado de Estados Unidos, cada uno de ellos con necesidades particulares, que debe cubrir el producto.

A pesar de que no existen normas (NOM o NMX) que indiquen las características que debe cumplir este producto para el mercado nacional, los consumidores hacen referencia a características de dimensiones de la hoja como: largo, ancho, espesor, resistencia a la fuerza de ruptura, textura, flexibilidad, porosidad, entre las más señaladas, los comercializadores establecen sus estándares para comercializar y los productores envían al mercado un producto con las características que ellos considera adecuadas; es decir, no existe una homologación de las características del producto. A continuación se describen parámetros de calidad exigidos para el mercado nacional (cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Características de la hoja y parámetros de calidad que demanda el mercado nacional

Características	Primera clase	Segunda clase
Tamaño	Hojas completas	Hojas completas
Longitud	Mayor de 17.5 cm con punta cortada	Mayor de 15 cm sin cortar la punta
Ancho	Mínimo 10 cm	Sin restricciones
Color	Blanco característico libre de manchas amarillas, rosas o negras.	Blanco característico con un máximo de 30 % de manchas amarillas, 20 % de manchas rojas y 5 % de manchas negras.
Humedad	Máxima 12 %	Máxima 12 %
Insectos	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo
Hongos	Ausencia total de hongos	Ausencia total de hongos
Daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico
Impurezas	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.
Presentación	Hojas sueltas en bolsas con 200 gr de producto	Hojas sueltas en bolsas con 200 gr de producto

Fuente: Hernández, 1996.

Para el mercado de Estados Unidos las condiciones son similares, los comercializadores han establecido estándares mínimos y clasifican la hoja como Presentación Comercial 8 (PC 8), Presentación Comercial 9 (PC 9), Selecta, Selecta Especial y Selecta Especial con Malla (cuadro 3.2).

Cuadro 3.2 Características de la hoja y parámetros de calidad que demanda el mercado de Estados Unidos

Características	Parámetros de calidad				
	PC-8	PC-9	Selecta	Selecta especial	Selecta en malla
Tamaño	Hojas completas	Hojas completas	Hojas completas	Hojas completas	Hojas completas
Longitud	Pencas despuntadas de 16.25 a 18.75 cm	Pencas despuntadas de 18.75 a 22.5 cm	Pencas despuntadas con más de 22.5 cm	Pencas despuntadas con más de 20 cm	Pencas despuntadas con más de 20 cm
Ancho	Mínimo 10 cm	Mínimo 12.5 cm	Mínimo 15 cm	Mayor a 17.5 cm	Mayor a 17.5 cm
Color	Blanco característico libre de manchas amarillas, rosas o negras.	Blanco característico libre de manchas amarillas, rosas o negras.	Blanco característico libre de manchas amarillas, rosas o negras.	Blanco característico libre de manchas amarillas, rosas o negras.	Blanco característico libre de manchas amarillas, rosas o negras.
Humedad	Máxima 12 %	Máxima 12 %	Máxima 12 %	Máxima 12 %	Máxima 12 %
Insectos	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo	Libre de insectos muertos o vivos en sus diferentes estados de desarrollo
Hongos	Ausencia total de hongos y hojas con mooh	Ausencia total de hongos y hojas con mooh	Ausencia total de hongos y hojas con mooh	Ausencia total de hongos y hojas con mooh	Ausencia total de hongos y hojas con mooh
Daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico	Sin ningún tipo de daño mecánico
Impurezas	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.	Libre de impurezas: pistilos, polvo, etc.
Presentación	Hojas en pencas. Pacas de 50 bolsas conteniendo 200 gr de producto y pacas con penca a granel	Hojas en pencas. Pacas con bolsas de 6, 8 onzas y 1 libra de producto, y pacas con penca a granel	Hojas en pencas. Pacas con bolsas de 16 - 20 kilos con penca a granel	Hojas enconchadas en pacas de 16 - 20 kilos	Pacas con 60 mallas. Cada malla contiene 120 hojas enconchadas

Fuente: Hernández, 1996.

Para el mercado local y regional exigen las siguientes características: ancho, largo, textura, espesor, resistencia a la ruptura, libre de daño mecánico, sanidad total y libre de impurezas. Al respecto no existen parámetros precisos de las dimensiones de estas características, por lo cual se pretenden evaluar con los datos aportados por los consumidores, en este caso por productores de tamales.

3.5 Usos del totomoxtle y hoja de maíz

El totomoxtle por su composición química y morfología de la fibra, se le han encontrado diferentes usos, en el cuadro 3.3 se muestra la composición química del totomoxtle.

Cuadro 3.3 Composición química del totomoxtle

Composición química		Morfología de la fibra	
Componente	%	Dimensión	Rango
Celulosa	38 - 44	Longitud de fibra (mm)	0.5 - 1.86
hemicelulosa	28 - 44	Diámetro de fibra (μm)	9 - 21.89
Ligninas	6.6 - 21		
Cenizas	2.8 - 7		

Fuente: Taiwo 2014, Reddy *et al.*, 2005 y Hidayah 2003.

Cada individuo le asigna un valor de uso muy particular, los más conocidos son los siguientes: uso industrial, alimenticio, medicinal y decorativo.

3.5.1 Uso industrial

De acuerdo con Siux City Journal (2004) un grupo de investigadores de la Universidad de Nebraska ha desarrollado procesos para convertir el totomoxtle en fibras textiles, las que pueden ser usadas para fabricar hilo y posteriormente prendas de vestir; con ello se incrementa el valor del maíz para los productores de todo el mundo.

Según Yilmaz (2012); Binti (2013) y Taiwo (2014), por el alto contenido de celulosa (38.2%), hemicelulosa (44.5%), sus bajos contenidos de lignina y otros componentes, además del largo y diámetro de la fibra del totomoxtle, lo hacen adecuado para elaborar papel y material de empaques, sustituyendo a la fibra proveniente de la madera, contribuyendo a reducir la deforestación.

Por otro lado, Norashikin (2009) señala que se puede obtener una película de plástico biodegradable, a partir del totomoxtle, la cual puede ser utilizada para fabricar bolsas o contenedores para plántulas de viveros. Por su parte, Jiménez (2012) señala que del totomoxtle en verde, el que se obtiene de la cosecha del elote, se puede obtener platos desechables y sustituir a los de unicel. De acuerdo con Wagner (2014) expertos afirman que las hojas de maíz tienen un alto porcentaje de sílice superior al 60% en su ceniza,

con lo que se demuestra que la producción de cemento puzolánico con este material es una alternativa en el sector de la construcción.

Según Reddy (2005) se pueden obtener una amplia gama de productos a través de la transformación de la celulosa, hemicelulosa y lignocelulosa, entre estos cita materiales para construcción, cosméticos, biopolímeros, alcoholes, ácidos, acetonas, aceites y plásticos, entre otros.

3.5.2 Uso alimenticio, medicinal y decorativo

Uno de los principales usos es la de utilizarlo como envoltura de productos lácteos, como queso, requesón, además de tamales y mariscos, para su cocción.

Según Blanch (2002) el té de hojas de maíz verdes posee propiedades medicinales, es un diurético y ha sido reconocido para ayudar a las infecciones de la vejiga y el tracto urinario. Las hojas tienen una gran cantidad de potasio, por lo que puede compensar cualquier pérdida de potasio que pueda ocurrir con la micción frecuente. De acuerdo con Graedon (2012) la loción de hojas de totemoxtle verde, ayuda a humectar o lubricar la piel y tiene diferentes aplicaciones.

Con las hojas, de acuerdo con Petrillo (2009) se pueden hacer muñecas, esteras, alfombras y una gran cantidad de artesanías en general.

3.6. Agregación de valor

La agregación de valor se asocia a la asignación de nuevas características a los productos o servicios agropecuarios, las cuales son demandadas y valoradas por el consumidor final, y este valor se origina en el momento en que en el mercado existe un consumidor dispuesto a pagar por el producto ofrecido (Sosa, 2013). FAO (1999) considera que la agregación de valor es la transformación de la producción primaria en productos de mayor valor; es decir, en cualquier proceso de transformación la materia prima adquiere un valor adicional, hasta obtener un producto completamente elaborado, logrando una posición en el mercado.

La agregación de valor de los productos agrícolas está asociada al concepto de valor de utilidad, y esta se puede definir como el atributo de un producto que lo hace diferente y capaz de satisfacer necesidades humanas (Sierra, *et al.*, 2002).

De acuerdo con Titos (1978) los productos alimenticios de origen agrícola, en su mayoría no llegan al consumidor final en las mismas condiciones en que fueron recogidos de las unidades de producción, ya que estos fueron producidos en condiciones de espacio, tiempo y forma, que no son como las demanda el consumidor; por ello, es necesario adicionarles estas utilidades, las cuales le asignan mayor valor al producto o servicio y por tanto se incrementan los márgenes de comercialización de los agentes que lo realizan, y que el consumidor tiene que pagar (Caldentey, 2004).

Por otra parte, la dinámica que vive actualmente el consumidor, lo lleva a exigir productos finales con mayor valor agregado, de fácil preparación y de mayor calidad. Dichas exigencias implica someter a los productos agrícolas a tratamientos, por medio de los cuales se le agregan más servicios para adecuarlos a los gustos y necesidades de los consumidores finales. Esta adecuación origina que aumente la demanda de servicios de comercialización que añaden valor, a diferencia de la demanda de productos propiamente dichos; es decir, “la demanda se dirige a productos transformados y no a los productos que se obtienen de la finca, sin procesar” (Caldentey, 2004). Esta es una de las causas del bajo porcentaje recibido por los agricultores de cada peso gastado por los consumidores, comparado con los recibidos por los demás agentes que participan en la comercialización.

Los tratamientos a que son sometidos los productos agrícolas para ser consumidos, aumentan su valor al añadirles utilidades de tiempo (almacenamiento), de espacio (transporte), y de forma (industrialización, envasado y clasificación). Estos tratamientos pueden variar desde la simple clasificación de los productos por calidades, hasta preparación de alimentos industrializados que pueden ofrecerse a través de una mayor transformación industrial. En algunas ocasiones se realizan transformaciones profundas a los productos agrícolas que son muy costosas, lo que hace que lleguen al consumidor final a un precio que se multiplica al que se pagó al agricultor por la materia prima.

Los tipos de utilidad, mecanismos o formas de agregar valor se deben entender de la siguiente manera (Caldentey, 2004):

Utilidad de espacio o de lugar: esta se refiere a ubicar los productos en los lugares de residencia de los consumidores a través del sistema de comercialización, haciéndolos fácilmente disponibles a estos, dicha utilidad se agrega con actividades de acopio, traslado y distribución. Por estas actividades se les asigna un valor adicional al producto (valor agregado), que el productor debe cubrir.

Utilidad de forma: existe utilidad de forma cuando el sistema de comercialización modifica o no, físicamente al producto, adaptándolo a los gustos, necesidades y deseos de los consumidores. Se agrega valor con las actividades de transformación, envasado y tipificación.

Utilidad de tiempo: existe utilidad de tiempo cuando el sistema de comercialización, permite que los productos estén disponibles para los consumidores, cuando estos lo desean. Se agrega con el almacenamiento.

Utilidad de posesión: esta se crea por el traspaso de la propiedad de los productos de unos a otros agentes de comercialización, hasta hacerlos llegar al consumidor final.

Utilidad de imagen: es un concepto subjetivo difícil de medir; es el valor emocional o psicológico que le atribuye una persona a un producto o marca, debido a su reputación o posición social. La utilidad de imagen se asocia con productos de prestigio o alta posición.

Según este autor, los productores primarios deben hacer uso de estas formas de asignar valor, para formar parte de las redes de valor e incrementar sus ingresos de sus productos y mejorar la rentabilidad de los mismos. Con estas acciones el productor puede recibir mayores ingresos por unidad de producto vendido (Moctezuma, 2011).

3.7 La cadena productiva

La cadena productiva se considera como el conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y el traslado hasta el mercado, de un mismo producto (Herrera, 2000). Los agentes o actores se relacionan mediante una serie de transacciones, las cuales permiten el flujo de productos desde la provisión de insumos y materias primas, hasta el consumidor final (Gottret, 2011). Según este autor, en la práctica, la cadena productiva presenta las siguientes limitaciones; baja competitividad de los actores de la cadena, en la estructura organizativa los actores no reconocen su interdependencia y actúan de manera independiente, sus relaciones son de bajo nivel de cooperación y confianza que, de acuerdo con su poder, establecen las reglas. En cuanto al flujo de información es bajo y solo se limitan a las transacciones comerciales.

3.8 La cadena de valor

Shank y Govindarajan (1993) y Morillo (2005) definen a la cadena de valor como el conjunto interrelacionado de actividades creadoras de valor, la cual va desde la obtención de fuentes de materias primas, hasta que el producto es entregado al consumidor final, incluyendo las actividades de postventa, en las cuales participan varias empresas, cuyo análisis facilita la toma de decisiones estratégicas, al ubicar la empresa frente a sus clientes, proveedores y competidores.

El término cadena de valor se refiere a una red de alianzas estratégicas entre varias empresas de negocios independientes, dentro de una cadena (Humlum y Fulton, 1999). Así mismo es considerada como una herramienta técnica participativa, para el diagnóstico y la identificación de soluciones a los problemas que enfrenta la empresa (Garza *et al.*, 2006).

En el sector agropecuario, se puede desarrollar la cadena de valor con un “grupo de agentes que colaboran en su actividad para obtener un beneficio mutuo” (Hobbs *et al.*, 2000; Al-mudimigh *et al.*, 2004). Estos actores se vinculan entre sí para llevar un producto

de un lugar a otro, desde la producción hasta el consumo (CICDA, 2004; Buyukozkan, *et al.*, 2008).

La cadena está integrada por diferentes etapas productivas o eslabones, al pasar de una etapa a otra o de un eslabón a otro, se da una transformación que lleva implícito un trabajo, que por tanto tiene un valor que habrá que pagar por ese trabajo (Shank y Govindarajan, 1993; Morillo, 2005).

3.9 La comercialización como un sistema

De acuerdo con Mendoza (1987) la comercialización debe verse como un todo, la producción de insumos agrícolas, la producción agrícola y la distribución de alimentos, se debe de ver como un sistema, ya que son actividades interdependientes.

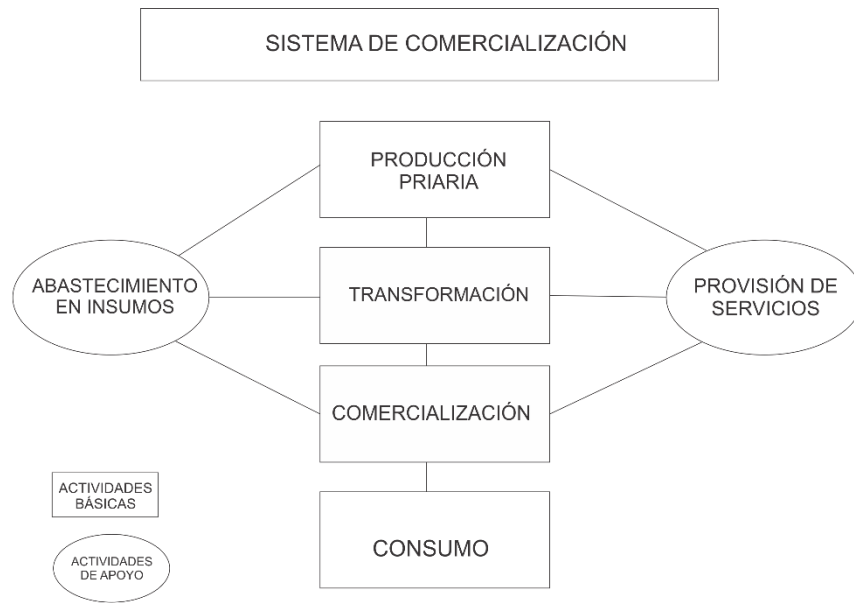
Bajo estas consideraciones un cambio en la productividad que es una parte del sistema, repercute en todo el sistema, y una falla en uno de sus componentes puede producir un retroceso en los demás componentes.

Mendoza (1987) diferencia dos componentes del sistema: “a) el sistema de intercambio (en su concepción económica y legal); y b) el sistema de distribución física (el movimiento de los bienes a través del tiempo y espacio)”.

El sistema de intercambio atiende o se vincula con tres problemas interrelacionados: a) la demanda del consumidor de los productos del sector agrícola; b) el sistema de precios que refleja esa demanda hacia los productores y distribuidores, es el medio económico gracias al cual los productores comprenden cuales son los deseos de los consumidores y con base en estos pueden programar la producción (oferta), más acorde a la demanda; y c) los métodos y practicas usadas en la transferencia de propiedad y en traspaso físico de los productos desde el productor hasta el consumidor, en la forma en tiempo y en lugar que este los desea (Shepher *et al.*, 1975).

El sistema de distribución física comienza en la puerta de la empresa agrícola y termina cuando el producto llega a la mesa del consumidor, incluyen acopio, clasificación,

empaquete, procesamiento y almacenamiento. El sistema se puede ejemplificar en la figura 3.1.



FUENTE : Mendoza, 1987.

Figura 3.1 Sistema de comercialización

Por otro lado, de acuerdo con Pando (1975) y Mendoza (1987), por la ubicación de quien toma las decisiones, los sistemas de comercialización se clasifican en sistemas centralizados y sistemas descentralizados.

El sistema centralizado, incluido en éste el sistema tradicional, el flujo de la producción, desde el productor hasta el consumidor final, pasa por diferentes canales de diversa complejidad, en el que pueden intervenir pocos o muchos intermediarios, la característica principal es que las decisiones y las funciones de mercadeo se realizan a nivel urbano.

En este sistema, el centro de poder radica en el sector mayorista dada la ubicación privilegiada, en el punto de mayor concentración de los productos agrícolas, lo que le da mayor poder de compra y venta, como consecuencia del acceso a la información y recursos financieros necesarios para respaldar sus operaciones (figura 3.2).

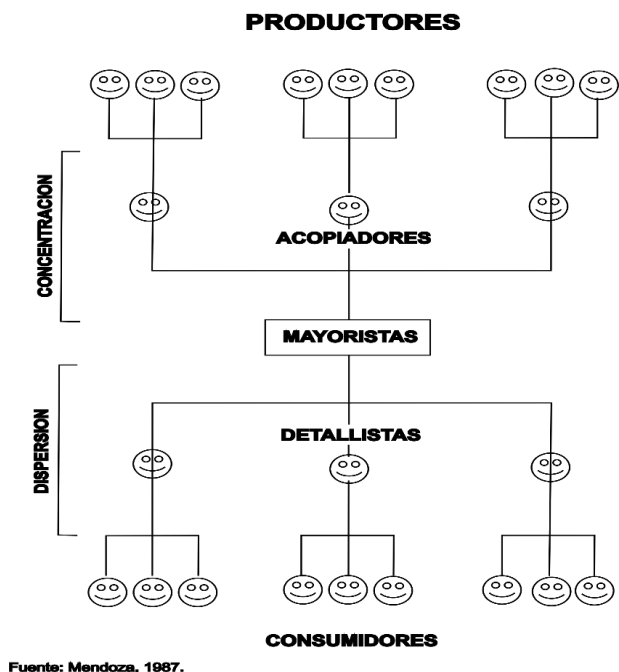


Figura 3.2 Sistema de comercialización centralizado

En el sistema de comercialización centralizado, la función del mercadeo más importante es la formación de precios; además las funciones de mercadeo como acopio, transporte, clasificación y envasado también son desempeñadas bajo el control y exigencia del sector mayorista, básicamente responden a la función formadora de precios (Mendoza, 1987).

Se considera que es el menos eficiente, su baja eficiencia radica en la falta de fuerza de los productores pequeños y desorganizados para reflejar en mejores precios el mayor valor que pudieran agregar con una comercialización más eficiente.

Por otro lado, el sistema descentralizado, se caracteriza por el desplazamiento del centro de poder del mayorista al detallista por la realización del mayor número de funciones de comercialización a nivel rural, especialmente las funciones como acopio, clasificación, empaque, procesamiento y almacenamiento (figura 3.3).

El dominio del mercado se traslada de los mayoristas a los productores organizados y finalmente llega a los detallistas, gracias a la especialización y a la capacidad de crear y mantener un mercado (Pando, 1975).

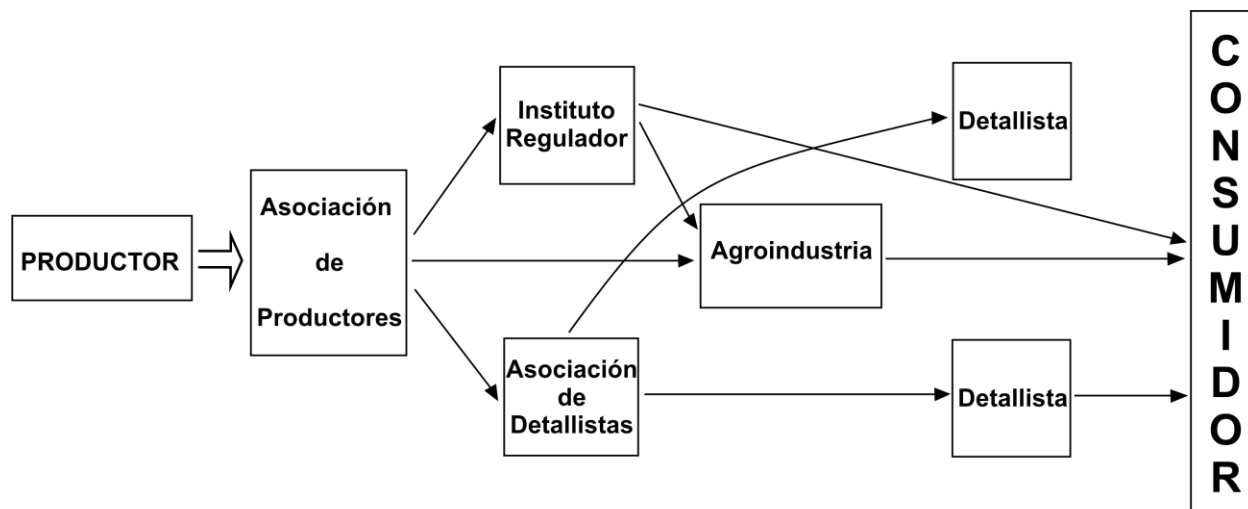
En el sistema descentralizado, el centro de poder se desplaza a las grandes cadenas comerciales y de autoservicio al detalle que son las que ponen reglas de comercialización.

Destacan las siguientes características:

- a) Hay una mayor posibilidad de comunicar los deseos y preferencias de los consumidores hacia los productores, de esto se encargan los detallistas.
- b) El contacto entre productores y detallistas es más directo a través de las organizaciones de productores.
- c) Existe entre productores y detallistas una comunidad de intereses en la búsqueda de maximizar ganancias, mediante la satisfacción de las necesidades de los consumidores, ofreciéndoles bienes en la forma en el tiempo y en el lugar requeridos (Mendoza, 1987).

Este sistema muestra una situación avanzada en la comercialización, con la participación de las asociaciones de productores y detallistas (cadenas comerciales).

Desde el punto de vista teórico se puede dar el proceso de pasar del sistema centralizado al sistema descentralizado, donde los productores ocupan una mejor posición para realizar una comercialización justa, sin embargo, los pequeños productores del Valle de Puebla siguen inmersos en el sistema centralizado, donde la hegemonía la mantiene el mayorista.



Fuente: Mendoza, 1987.

Figura. 3.3 Sistema de comercialización descentralizado

3.9.1 Los procesos de comercialización

La comercialización se considera como el proceso que lleva los productos desde la explotación agrícola hasta el consumidor. Sin embargo, es un proceso que inicia desde la identificación de las necesidades y los deseos de los consumidores, por lo cual las empresas adquieren información para la toma de decisiones sobre que producir y que sea acorde a lo que los consumidores demandan (Caldentey, 2004).

La comercialización es un proceso, que a su vez forma parte de un sistema, integrado por diferentes partes o etapas como la producción primaria, la transformación y la propia comercialización, hasta llegar al consumidor. Estas partes están íntimamente relacionadas y en su desempeño están dando lugar a un proceso equilibrado y sistemático, cualquier cambio en una de ellas se refleja en todas las demás (Mendoza, 1987).

El proceso de producción, es la etapa que el productor ha realizado por mucho tiempo, intentando resaltar las características de los productos agropecuarios, destinados a la comercialización.

Muchas de las características de los productos agrícolas tienen importantes consecuencias en la demanda de servicios, que hacen los sistemas u organizaciones hacia la comercialización agrícola (Abbot, 1969).

El autor cita entre otras las siguientes:

- a) La producción agrícola es dispersa, de baja escala y ocupa grandes espacios.
- b) La producción es estacional
- c) Los productos agrícolas son voluminosos y pesados
- d) La mayoría son perecederos
- e) Son heterogéneos

Al ser la producción dispersa, de baja escala y voluminosa, demanda amplios servicios de transporte, agregándole utilidad de espacio; almacenamiento para el acopio de los productos y sacarlos al mercado conforme la demanda lo va requiriendo, agregándole utilidad de tiempo; industrialización, clasificación y envasado para preparar el producto para su consumo y consiguiente distribución, agregándole utilidad de forma; y financiamiento para los servicios de comercialización.

Por otro lado, la naturaleza del cultivo y el clima, obliga a que la mayor parte de la producción se obtenga en determinados meses del año, mientras que el consumo es más o menos constante todo el año; esto ocasiona un fuerte desequilibrio de exceso de oferta en relación con la demanda, que da origen a fuertes fluctuaciones de precios. Esto demanda alta capacidad de almacenamiento para amortiguarlos, y de financiamiento para el pago de estos servicios.

Los productos agrícolas son voluminosos y pesados en relación con su valor económico unitario, por ello exige disponibilidad de transporte frecuente y en algunos casos especializado para evitar deterioro de estos, incrementando los costos por este concepto y obteniendo una alta relación entre el costo y su valor unitario. Esto amplía los márgenes de comercialización, lo que afecta los precios pagados por el consumidor y los recibidos por el productor; es decir, los mayormente afectados son los productores y consumidores.

Por ser los productos agrícolas perecederos, no pueden estar mucho tiempo en el camino hacia el consumidor final sin sufrir pérdidas y deterioros en su calidad (FAO, 1969). Debido a las condiciones genéticas de los materiales, el diferente manejo que el productor le da, las condiciones edáficas de cada zona productora, la diversidad climática y su actual cambio, la creciente incidencia de factores bióticos como plagas y enfermedades al cultivo, dichos factores tienen un efecto decisivo en la forma, tamaño, color, sabor y presentación del producto, lo cual da amplia heterogeneidad de los mismos (Caldentey, 2004). En particular respecto a la hoja de maíz, la carencia de normas que dirija los estándares de comercialización, amplía aún más esta heterogeneidad.

Por esta heterogeneidad de los productos agrícolas, demandan al sistema someterlos a varios procesos para uniformizarlos y realizar su comercialización. Los procesos como tipificado, envasado y etiquetado, son los que mínimamente se requieren para satisfacer la demanda del consumidor.

La tipificación es separar el producto con las mismas características con respecto a su calidad comercial, estas pueden ser tamaño, forma, sabor, grado de madurez, o algún atributo que afecta el valor comercial del producto, cada uno debe llevar su etiqueta o nombre correspondiente (FAO, 1999). Esta actividad se realiza con el propósito de facilitar la comercialización, agregándoles utilidad de forma, sin alterar su naturaleza física, esta actividad puede basarse en normas oficiales o no oficiales, aceptadas por los agentes participantes en la comercialización del producto (Caldentey, 2004).

Para el productor posibilita eliminar productos no comerciables y pérdidas en la comercialización, facilita el transporte y almacenamiento, le da presencia física a los productos, facilita la formación de canales más directos entre productores y compradores organizados, lo cual permite agregar más valor y una mayor participación en los márgenes de comercialización.

El envasado es otro proceso que se refiere a colocar el producto en cualquier recipiente para su distribución y venta. El envase contiene al producto y lo protege del deterioro, contaminación y adulteración, para mejorar su presentación, conservarlo y evitar fraudes; además constituye una importante fuerza competitiva en la lucha por los mercados. El

envasado añade utilidad de forma y no altera el producto, pero si su presentación (Caldentey, 2004).

El envasado ofrece las siguientes ventajas:

- a) En el punto de venta del autoservicio, actúa como un vendedor silencioso.
- b) El envase garantiza al consumidor sanidad e inocuidad y calidad de los productos.
- c) Para las empresas el envase es fundamental para la diferenciación de sus productos.

Etiquetado como proceso es la rotulación, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, marcada, grabada en alto o bajo relieve adherida en el envase del producto en cuestión. Estos procesos permiten al producto preservarlo, adecuarlo y hacerlo accesible al consumidor, añadiéndole utilidad de forma (Caldentey, 2004), y mejorar precios de venta en su comercialización.

Por otro lado la comercialización se refiere a realizar lo mejor posible las funciones de intercambio, incluye procesos como la inteligencia de mercados, financiamiento, aceptación de riesgos y promoción de mercados.

La inteligencia de mercado permite a las industrias procesadoras programar el volumen de producción y la evolución estacional del producto, el comportamiento de los precios en el mercado, las calidades menos deseadas, la fecha apropiada para el inicio y la conclusión del procesamiento del producto.

La FAO (1999) señala que los agricultores necesitan este tipo de información para preparar su programa de producción del modo más ventajoso posible, que le permita comparar precios con los diferentes compradores; así mismo, Abbot, (1969), asegura que se puede conocer la oferta y demanda del producto aun en almacenamiento, localizar y determinar las condiciones de mercado, con ello presionar al comprador en campo a pagar precios justos.

También se demanda servicios para transformar el producto. “El financiamiento es otro servicio que es fundamental en la comercialización, hace posible el transporte y

almacenamiento, facilita información de precios y mercados, la aceptación de riesgos y la promoción de productos en el mercado” (Mendoza, 1987).

El productor agrícola requiere de capital o crédito para pagar todos los servicios anteriormente señalados. Todos los agentes que participan en la comercialización tienen que financiar sus actividades, los mayoristas almacenamiento, transporte y locales de exposición, los minoristas lo hacen con su volumen comercializado y locales de venta. Todas estas necesidades implican gastos y pago de intereses, especialmente en países donde escasea el capital, como lo es México (Abbot, 1969).

Así mismo, el riesgo, es la aceptación de la posibilidad de pérdida durante la comercialización de un producto. “Tanto el agricultor como los demás agentes participantes en la comercialización, tienen que asumir el riesgo derivado del deterioro del producto o pérdidas del producto del cual son propietarios, de la dificultad de la venta, y de la caída de los precios” (Mendoza, 1987).

La promoción de mercados es la función responsable de la búsqueda de oportunidades de mercados para la producción. “La oferta agrícola no tiene un mercado seguro; es decir que todo lo que produce será vendido; después de todo lo que implica la producción sería un fracaso no venderlo” (Mendoza, 1987).

La promoción de mercados se acompaña de la investigación de mercados, donde se utilizan técnicas para promocionar el producto como publicidad, propaganda y relaciones públicas como estrategia de conquista de mercados, no puede existir un plan de producción, sin haber una estrategia de mercado (Mendoza, 1987).

Los productos agrícolas pueden consumirse frescos o transformados, en caso de la hoja, como parte de un tamal, lleva un proceso de transformación, el grado de transformación que se les aplica a todos los productos agropecuarios depende de cómo los demande el mercado (Mendoza, 1987). Por lo que es necesario considerar los procesos y servicios antes mencionados.

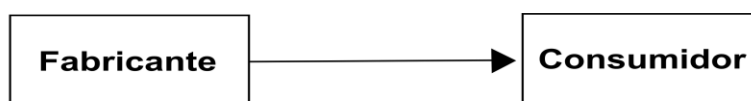
3.9.2 Canales de comercialización

El conjunto de agentes por los que pasa el producto desde que sale de la explotación agrícola hasta llegar al consumidor final, recibe el nombre de canales o circuitos de comercialización (Caldentey, 2004).

El agente de comercialización se concibe como toda persona física o moral que interviene en el proceso de comercialización y añade alguna utilidad (de tiempo, forma, de posesión, espacio) al producto, es decir, le adiciona valor.

De acuerdo con Piña (2010) y Castaño (2010), este conjunto de agentes están interconectados entre si y forman un sistema, cada agente en particular es un subsistema, que internamente interactúa con individuos, recursos de todo tipo y también forman relaciones internas, de tal manera que las interconexiones entre agentes y las relaciones internas de cada agente, forman una red compleja que en conjunto forman la red de valor.

Según Miquel (2008) los canales se pueden clasificar de acuerdo a su longitud, tecnología de compra venta y forma de organización. De acuerdo a su longitud, se puede medir la longitud de acuerdo al número de instituciones que desarrollan la función de intermediario entre el productor y el consumidor final: a) canal directo; b) canal corto; c) canal largo. El canal directo consta solo de dos agentes: fabricante y consumidor final y se representa en la figura 3.4.



Fuente: Miquel, 2008

Figura 3.4 Canal de comercialización directo

Este canal carece de intermediarios, se presenta en los sectores donde el número de fabricantes y consumidores son reducidos y los productos exigen información antes y después de la venta, además de compras esporádicas, no de uso frecuente.

El canal corto consta de tres agentes: fabricante, detallista y consumidor final (figura 3.5).

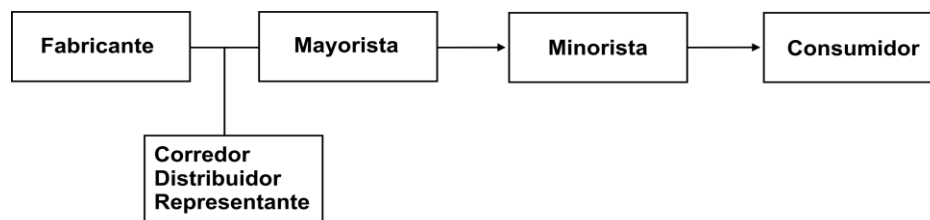


Fuente: Miquel, 2008

Figura 3.5 Canal de comercialización corto

Este tipo de canales es frecuente cuando se trata de sectores donde la oferta está concentrada tanto a nivel de fabricante como a nivel de detallista, cuando el detallista es una empresa grande y el número de fabricantes no muy elevado.

El canal largo se presenta cuando está constituido por cuatro o más agentes: fabricante, mayorista, minorista y consumidores. En ocasiones aparece entre el fabricante y el mayorista o entre el mayorista y el detallista, la figura de corredor, distribuidor o representante (figura 3.6).



Fuente: Miquel, 2008

Figura 3.6 Canal de comercialización largo

El mismo autor señala que a menudo la hipótesis de que entre más corto es un canal, menores serán sus costos de funcionamiento, producto del razonamiento de que cada intermediario añade un margen para su beneficio, y que a mayor número de intermediarios mayores serán los precios a pagar por el consumidor final, no es muy cierto; su fundamento teórico es muy endeble y habrá que tomar en cuenta todas las

funciones de los intermediarios y la actividades creadoras de valor de cada uno de ellos, para hacer esta afirmación (Miquel, 2008).

Según King (2007) los canales de distribución de la hoja de maíz más importantes en México son las centrales de abasto de toda la república, así como los mercados mayoristas de hortalizas y legumbres, donde el precio que maneja ese mercado es muy atractivo, tanto para los mayoristas como para los minoristas de la industria del tamal y las artesanías.

3.9.3 Márgenes de comercialización

Schwentesius *et al.*, (2004) dividen el precio de un alimento en dos componentes: 1) precio del productor primario (precio pagado al productor); 2) precio de la comercialización del campo al consumidor final. La parte que cubre la comercialización se le denomina margen de comercialización.

Caldentey (2004) señala que este margen se puede expresar de dos maneras en términos absolutos y relativos, adquiriendo el nombre de margen absoluto y relativo según sea el caso; el margen absoluto de la comercialización, es la diferencia entre el precio pagado por el consumidor final y el precio pagado al productor y nos indica los costos de la comercialización; el margen relativo, es el coeficiente, producto de la relación entre el margen absoluto y el precio de venta; es decir, indica el costo relativo de la producción y comercialización y se expresa en términos de porcentaje. A este margen ya sea en términos absolutos o relativos, también se le denomina margen total de comercialización.

El margen total de comercialización está integrado por los costos de comercialización propiamente dicho y de la ganancia que obtienen los diferentes agentes que participan en la comercialización. Las ganancias de cada uno de los agentes participantes se pueden calcular y determinar el nivel de participación de cada uno de ellos; es decir, se puede obtener los márgenes para cada agente, conocidos como márgenes parciales (Caldentey, 2004).

Es muy importante determinar los márgenes parciales de comercialización, ya que esto indicará la participación de cada uno de los agentes en la agregación de valor del producto y en el margen total de comercialización, con ello se puede hacer propuestas de acciones para realizar cambios y modificar los márgenes en beneficio de algún agente en particular, como pueden ser los productores rurales.

Cuando se recomienda a los productores organizarse para participar en la comercialización de sus productos, de sus insumos y servicios requeridos, se parte de la idea de que los productores se apropien de las utilidades de los intermediarios de la comercialización (Schwentenius, 2004).

3.9.4 El mercado

Existen varios conceptos de mercado, Fischer (2004) lo define como un “espacio donde las fuerzas de la oferta y la demanda trabajan para determinar el precio”, y donde la posesión de un bien o servicio es transferida en forma física y o institucional. Caldentey (2004) considera que es la confrontación de las fuerzas oferentes y demandantes que intervienen en la formación de los precios. Stanton *et al.*, (1994) lo consideran “como las personas u organizaciones con deseos, necesidades a satisfacer, dinero para gastar y la disposición para hacerlo”. Por otra parte, Caldentey (1993) señala que se pueden considerar cinco tipos de mercado: el de consumo, el de productores, el de distribuidores, el del gobierno y el internacional.

De acuerdo con Keleman y Hellin (2009) existen mercados especializados de maíz grano que exigen características que solo los maíces criollos ofrecen, el caso es similar para la hoja de maíz, sobre todo por sus características culinarias, esta es una área de oportunidad que el productor puede aprovechar. Keleman y Hellin (2013) afirman que los productores a gran escala prefieren dirigir su producción hacia los mercados más grandes o industriales, su rentabilidad depende del manejo de grandes volúmenes, uniformidad y calidad del producto.

Los pequeños y medianos productores destinan su producto a tianguis o exposiciones semanales, en estos mercados se vende en forma directa a los consumidores y por

menudeo, a menudo se puede vender a mayor precio que el que paga un intermediario, este tipo de productores tienen la oportunidad de aprovechar este tipo de mercados.

Por otro lado, con la revaloración de la nueva ruralidad, donde actualmente se desarrollan actividades secundarias y terciarias (Pérez, 2001), se abren nuevos nichos de mercado específicos, donde se tiene a un nuevo consumidor, más informado, educado y más exigente, que privilegian los productos étnicos, donde se practica un modelo de consumo más equitativo y un comercio justo (Boucher, 2010).

Aunado a lo anterior la existencia de un amplio conocimiento ancestral de los productores, considerado como capital social de las zonas rurales, debe ser aprovechado para incidir positivamente de manera productiva (Arriagada, 2003), es viable combinar ambos factores para generar cambios en la visión del productor, para dejar de ser un productor de materias primas y se integre a los demás eslabones de la cadena. Estos segmentos de mercado representan oportunidades reales para los pequeños productores, donde pueden mejorar su nivel de participación (Boucher, 2010).

3.10 Rentabilidad del sistema de producción de hoja

Para abordar estos conceptos se parte del análisis que realiza la teoría del valor a las mercancías, que señala que cualquier mercancía tiene un valor de uso y un valor de cambio; el valor de uso se refiere a la utilidad que se le da a una mercancía y el valor de cambio es el valor que adquiere en el mercado; este último está dado por las horas de trabajo empleadas en su elaboración (Nikitin, 1980).

Para realizar el intercambio de las mercancías en el mercado se hace a través del dinero, este es el medio que se utiliza para representar el valor; así mismo, la magnitud de ese valor está dada por el precio que se asigna a la mercancía.

El mismo autor, señala que el valor de una mercancía está formado por los costos de producción, el salario pagado por las horas invertidas para su elaboración y una ganancia, la suma de estos costos es igual a su valor que posteriormente está representada por el precio. Desde esta perspectiva, cualquier actividad productiva donde

se obtienen mercancías debe llevar implícita una ganancia; es decir, debe ser rentable, por lo que teóricamente la rentabilidad siempre será positiva.

Sin embargo, la teoría económica señala que los productos que participan en el mercado, están sujetas a la teoría de la oferta y la demanda y a las distorsiones que se presentan en el mercado (Tello, 2008), por lo que la tasa de ganancia puede variar y puede ser tan grande o tan pequeña, igual a cero o incluso menor que cero o negativa.

3.11 Rentabilidad financiera

Es un concepto financiero que relaciona la actividad de una empresa con los ingresos y las inversiones, mediante esta relación permite evaluar las ganancias con respecto a la inversión realizada (Gitman,1992; Baca,1987); es decir, es el porcentaje o tasa de ganancia obtenida por la inversión de un capital (Angulo, 2000). El resultado de esta relación o tasa, puede ser un valor positivo o negativo, según el nivel de ganancia que pueda tener esta actividad; si es menor que cero significa que hay pérdidas y a medida que se aleja de cero es mayor su ganancia.

La rentabilidad es la tasa de ganancia obtenida por la inversión de un capital; para medir la magnitud de esta ganancia se hace uso de diferentes índices, llamados índices de rentabilidad. Los más usados son índices de rentabilidad financiera como: Relación Beneficio/Costo (B/C), el Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) o Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable (TREMA) y Punto de Equilibrio (PE) (Baca,1993).

Estos índices toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo; es decir, se realiza una proyección de una determinada actividad a través de un periodo de tiempo t_0 a t_n (varios años), tomando como referencia una cantidad "P", esta cantidad después de cierto tiempo de estar depositada en el banco deberá generar una ganancia "i" a cierto porcentaje de la inversión inicial "P" (Perdomo, 2002). De acuerdo con Baca (1987) esta ganancia se genera en periodos de tiempo "n", de tal manera que la forma en que crecería el dinero depositado en un banco, sin retirar los intereses, sería:

$$F1 = P + Pi = P(1+i) = P(1+i)^1$$

3.11.1 Relación Beneficio-Costo

Todos estos índices evalúan el proyecto o la actividad a través del tiempo, sin embargo, la actividad analizada en esta oportunidad fue estimada para un año o ciclo de cultivo por lo que se utilizó una expresión más sencilla y no se utiliza factor de actualización.

En este caso particular la relación B/C permite saber si la actividad ofrece pérdidas o ganancias y la magnitud de estas, una vez descontados los costos se interpreta de la siguiente manera. Si la B/C es = 1 significa que la actividad no genera pérdidas ni ganancias; es decir, el productor recupera lo que invierte; si B/C < 1 implica que la actividad genera pérdidas; es decir no se recupera la inversión realizada; si B/C > 1 la actividad ofrece rentabilidad económica; es decir genera ganancias (Perdomo, 2002). En resumen, indica por cada peso invertido, cuanto se recupera o se pierde.

La actividad agrícola dura un ciclo de cultivo o un año; al respecto existen otros parámetros de rentabilidad que no son financieros, pero son utilizados para evaluar una actividad agrícola y que son precisos. La Tasa de Retorno al Capital (TRC) es un índice que fue diseñado para evaluar este tipo de actividades, especialmente las agrícolas (Volke, 1982).

3.11.2 Tasa de retorno al capital

Este criterio económico optimiza en base a la tasa de retorno al capital que se invierte en la producción, maximizando dicha tasa por peso invertido en ella (Volke, 1982). Esta tasa se calcula a partir de una función de retorno (FR) expresada en términos de ingreso y costo, según la siguiente relación.

$$FR = \text{Ingreso/Costo}$$

Tasa de retorno al capital total, en base al ingreso neto

$$FR = \frac{YPy - (CF + \sum_{i=1}^n XiPxi)}{CF - \sum_{i=1}^n XiPxi}$$

Donde:

Y = Producción

P_y = Precio del producto

CF = Costos fijos

X_i = Cantidad de insumos

P_{x_i} = Precio de insumos

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 El perfil del productor del sistema maíz grano – totomoxtle - hoja

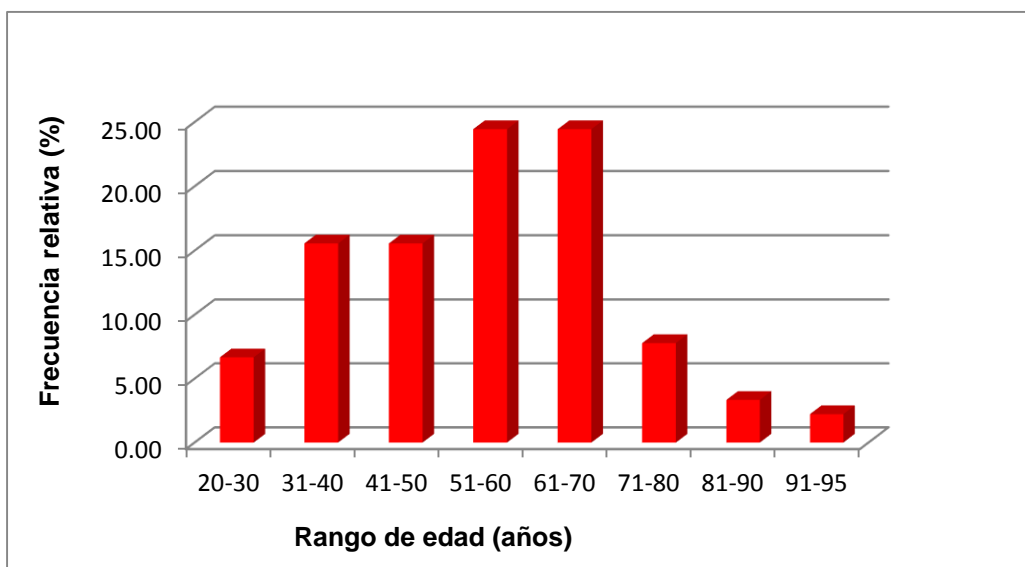
4.1.1 Características socioeconómicas de los productores

La mayor parte de los productores que se dedican a esta actividad son del sexo masculino (74.4%) y en menor proporción (25.6%) del sexo femenino. Si bien estos datos de la población encuestada muestran una mayor participación del jefe de familia, en realidad se detectó que existe una división del trabajo, la producción la realiza el jefe de familia con ayuda del resto familia, la extracción y comercialización son actividades dirigidas a la jefa de familia y a integrantes del sexo femenino o menores de edad por considerar que es una actividad que aparentemente no requiere esfuerzo físico.

Sin embargo existen casos donde la participación tanto de uno como de otro género en las dos actividades son iguales, esto muestra que la participación de la mujer es importante principalmente en la extracción, formación de hoja, envase y la comercialización, esto confirma lo señalado por Álvarez (2004) quien encontró que la mujer participa en todas las actividades necesarias para la producción de maíz.

La distribución de la edad de la población encuestada se muestra en la gráfica 4.1, la edad promedio de los productores de hoja del Valle de Puebla es de 55.3 años. Similar al encontrado por Osorio (2012) cuyo promedio de los productores de maíz del Valle de Puebla fue de 58.0 años.

La mitad de la población encuestada (48.9%) se encuentra en el rango de 51 a 70 años, y el 13.2% son ancianos (mayores de 70 años) indicando con ello la presencia de productores maduros, con gran experiencia y conocimientos (UNESCO, 1999; OMS, 2002). Una tercera parte (37.8%) son productores jóvenes, menores de 50 años.



Fuente: elaboración propia

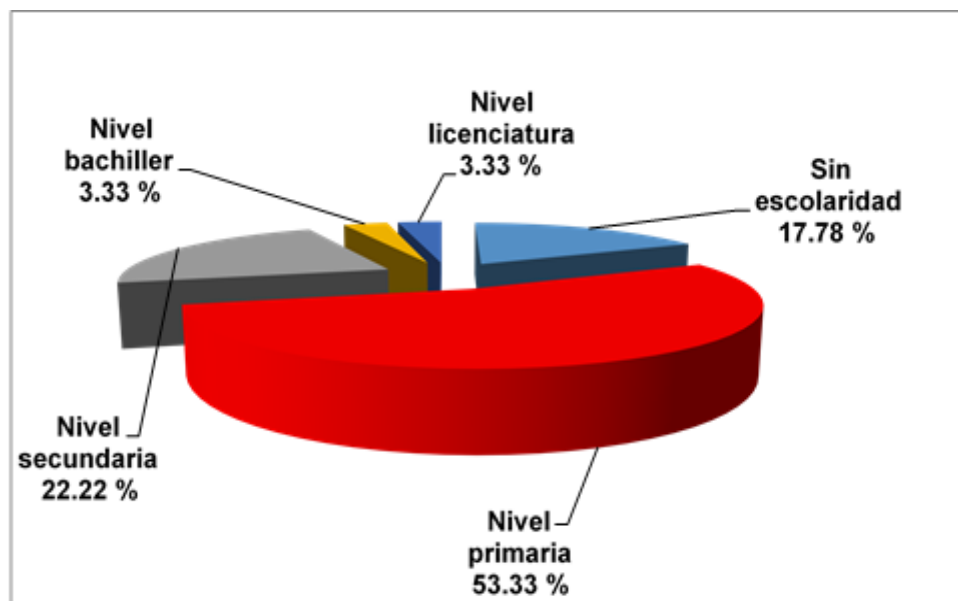
Gráfica 4.1 Distribución de la edad de los productores de hoja

El 96% de los casos realizan esta actividad los dos jefes de familia con ayuda de otros integrantes; de este porcentaje el 51.1% participa una tercera persona, en el 34.4% dos personas más y el 14.4% tres personas. El 4% del total lo hace solo el jefe por diversas causas, entre ellas contrata brigada (grupo de trabajo que se alquila) para hacer esta actividad.

La escolaridad es otro aspecto importante que influye sustancialmente en la división del trabajo, tanto en producción, extracción y comercialización de hoja; el nivel de escolaridad se muestra en la gráfica 4.2.

La escolaridad promedio es de 5.45 años de estudio, poco más de la mitad (53.3%) solo curso entre 1 y 6 años del nivel primaria, un poco menos en secundaria (22.2%). Estos datos son superiores a los encontrados por Osorio (2012) quien señala 3.5 años en

promedio de estudio; así mismo Álvarez (2004) afirma que los productores de maíz de la región Ixta-popo, el 65.5% tiene el nivel primaria y el 19% tiene nivel secundaria.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 4.2 Escolaridad de los productores de hoja del Valle de Puebla

A pesar de haber una organización interna de la familia, no se cuenta con organización fuera de ella para desarrollar esta actividad como grupo de trabajo, solo se detectó a dos productores que pertenecen a una organización, uno la utiliza para acceder a un mercado más amplio, pero comercializa de manera independiente, otro para comprar insumos, pero la actividad la siguen haciendo de manera familiar.

4.1.2 Recursos productivos

La superficie cultivable promedio de la zona de estudio es de 5.2 ha por agricultor; con 74.4% entre 0.25 a 5.0 ha y 25.5% restante más de 5 ha. En 60% de los productores, la superficie está distribuida en 3 o más predios, el 25.6% en dos predios y el 14.4% en un solo predio. De acuerdo con Espriu (1997) se considera minifundio a parcelas menores a 5 ha y en condiciones críticas, por estar muy fraccionada. El 98% de la superficie cultivada con maíz es de temporal y 2% es de riego, la producción depende de las condiciones climatológicas que se presenten en el ciclo. Poco más de la mitad de los

productores (59.8%) consideran que los suelos son de mediana productividad, el 28.7% los considera productivos y el 11.5% poco productivos, por lo que tienen que complementar su fertilidad con la aplicación de fertilizante químico u orgánico, para tener una buena producción.

Un recurso muy importante que tienen los productores es la gran diversidad genética de maíz, se identificaron variedades de diferentes colores y tipos, según el uso o la necesidad que tengan, maíz blanco para producción de tortilla, el maíz azul o rojo para elaboración de harina para atoles y amarillos para forraje; además de variedades especiales para producción de hoja como el cacahuazintle, entre otras criollas; el productor ha seleccionado variedades para cada una de las condiciones edafoclimáticas y de altitud de su comunidad, estos datos son similares a los encontrados por Álvarez (2004) quien además de estas variedades encontró que el maíz pinto lo utilizan para la producción de totemoxtle. Es de vital importancia valorar y rescatar este tipo de recurso que solo el productor ha desarrollado a través de muchos años de trabajo.

La falta de capital es una constante situación de los productores, el 98.9% de ellos no recibe crédito para la producción, solo un productor mencionó haber recibido apoyo del 50% del costo de fertilizante por parte de la presidencia municipal. Esto comprueba lo señalado por Yuñez-Naude y Barceinas (2002) quienes mencionan que a partir de 1990 con las reformas estructurales realizadas por el estado, se eliminaron los subsidios al crédito y múltiples apoyos al sector agrícola.

No todos cuentan con la propiedad de los medios de producción; 54.1% de los productores tiene yunta propia, el 44.6% la renta y 1.4% no usa, pero renta tractor. La mayor parte de los productores rentan la yunta o el tractor, estando supeditados a la disponibilidad en el momento que se requiera, retrasando las labores, incrementando costos de producción y creando un nivel de dependencia.

La falta de recursos económicos para satisfacer sus necesidades e invertir en costos de producción es una constante, Cortés *et al.*, (2007) señalan que “una familia del Valle de Puebla que cultiva cuatro hectáreas con rendimiento de 5 ton/ha de grano, y 440 pacas de rastrojo/ha, su ingreso neto al día es menor al salario mínimo”, el cual no es suficiente

para una familia de 5 miembros; como resultado los lleva a buscar otras fuentes de ingresos. Las características anteriores conducen a los productores a diferentes niveles de especialización en las actividades de producción, extracción y comercialización de hoja que a continuación se describen.

4.2 Sistemas de producción y comercialización de hoja

A pesar de que es una región relativamente compacta, existen diferencias en el conjunto de actividades que el productor realiza para obtener su maíz, rastrojo y la hoja definiendo una gran diversidad de sistemas de producción y comercialización de hoja.

Esto es el resultado de un conjunto de factores tecnológicos, socioeconómicos y de mercadeo del producto, que el productor desarrolla y que hacen la diferencia entre un sistema y otro. Para identificar y explicar estas diferencias se realizó un análisis de componentes principales y de conglomerados.

4.2.1 Análisis de componentes principales y conglomerados

4.2.1.1 Análisis de componentes principales

Con el propósito de identificar las variables que expliquen la variabilidad de todos los sistemas de producción, transformación y comercialización de la hoja de maíz en el Valle de Puebla, se realizó un análisis de componentes principales. Previamente se efectuó un análisis para observar la varianza total y acumulada por las variables, para ver si existe alta correlación entre ellas. En el cuadro 4.1, se presentan los valores propios y la proporción de la varianza explicada por las siete variables determinadas. Se observa que los siete componentes explican el 100% de la varianza de los datos originales, en tanto que los primeros tres componentes explican 67% de la varianza que se presenta. El primer componente posee la mayor varianza y la mayor capacidad explicativa, la cual es del 38% del total. El segundo componente explica el 15% de la variabilidad total, y el tercer componente el 13%.

Cuadro 4.1 Valores propios del análisis de componentes principales de sistemas de producción y comercialización de hoja.

Componente	Valor propio	Diferencia	Proporción de la variación total	Proporción acumulada
1	2.68498	1.63214	0.38360	0.38360
2	1.05284	0.08180	0.15040	0.53400
3	0.97104	0.07615	0.13870	0.67270
4	0.89490	0.12331	0.12780	0.80050
5	0.77159	0.18088	0.11020	0.91080
6	0.59071	0.55676	0.08440	0.99520
7	0.03395	0.00480	0.00480	1.00000

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo.

Por otra parte, el cuadro 4.2 muestra las variables clasificadas en tres componentes principales y la relación que presenta con los datos originales.

Se aprecia que las variables originales con mayor explicación de la varianza para el primer componente principal son: superficie total (**subtot**) y superficie destinada a la producción de hoja (**suphoj**) con coeficientes positivos; es decir la superficie es la que determina la variabilidad; opuestamente con coeficiente negativo, productores cuyo principal medio de producción es la yunta (**yunt**), es la que menos explica la variabilidad. Para el segundo componente las variables con mayor explicación están relacionadas con la comercialización del producto y son: la cantidad de producto vendido en el ciclo (**canven**), el mercado donde comercializa el producto (**mercomer**) y productores cuyo medio de producción es el tractor (**trac**), todos ellos con signo positivo. Para el componente principal tres, las variables que mejor explican la varianza son el porcentaje de productores con tractor propio (**trac**), porcentajes de productores con yunta propia (**yunt**) con signo positivo, y la que menos explica, el mercado donde comercializa el producto (**mercomer**) con signo negativo.

Cuadro 4.2 Vectores propios de los tres primeros componentes principales del análisis de los sistemas de producción y comercialización de hoja de maíz en el Valle de Puebla

Variable	Clave	CP1	CP2	CP3
Superficie total	subtot	0.552325	0.060399	0.281211
Superficie destinada a la producción de hoja	suphoj	0.543738	0.024834	0.32038
Productores con tractor propio/rentado	trac	-0.311615	0.253502	0.680779
Productores con yunta propia/rentado	yunt	-0.370031	0.006005	0.473589
Cantidad de producto vendido en el ciclo	canven	0.299381	0.448124	0.151157
Relación B/C incluyendo comercialización de hoja	BCcon	0.266294	-0.158125	-0.036766
Mercado donde normalmente comercializa	mercomer	-0.068688	0.840010	-0.326084

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo

4.2.1.2. Análisis de conglomerados

Por otro lado, para observar cuál de todos estos sistemas son similares y por su correlación se agrupan entre ellos, se realizó un análisis de conglomerados, al efectuar un corte en el valor R^2 de 0.61 del dendograma generado, se forman seis grupos o sistemas de producción, transformación y comercialización de hoja de maíz, integrándose de la siguiente manera: grupo uno con 15 productores, grupo dos con 4 productores, grupo tres con 24 productores, grupo cuatro con 37 productores, grupo cinco con 6 productores y grupo seis con 4 productores, como se muestra en la figura 4.1.

En el análisis de varianza aplicado a las agrupaciones de sistemas de producción, transformación y comercialización de hoja, se encontró diferencias estadísticas altamente significativas, en las siete variables analizadas (cuadro 4.3).

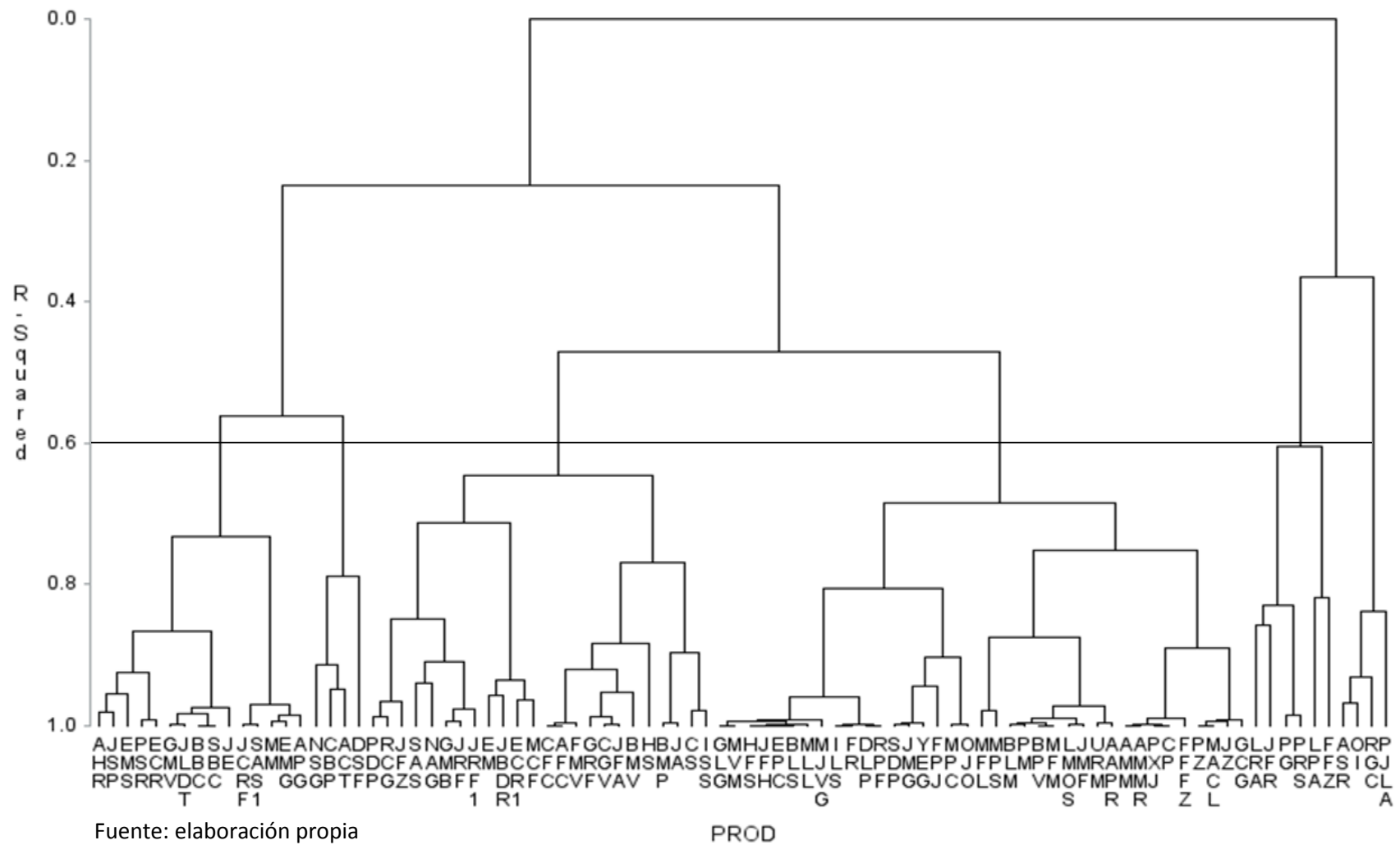


Figura 4.1 Dendrograma con la agrupación de los sistemas de producción y comercialización de hojde maíz en el Valle de Puebla.

Cuadro 4.3 Cuadrados medios del análisis de varianza de la caracterización de los sistemas de producción y comercialización de hoja en el Valle de Puebla.

Variable	Clave	Cuadrados medios	C V
Superficie total	subtot	656.241565 **	68.52298
Superficie destinada a la producción de hoja	suphoj	662.407868 **	62.58607
Porcentaje de productores con tractor propio	trac	6.16045367 **	25.51767
porcentaje de productores con yunta propia	yunt	3.23837999 **	53.20096
Cantidad de producto vendido en el ciclo	canven	70870121.8 **	96.58957
Relación B/C incluyendo comercialización de hoja	Bccon	1.18665664 **	31.91785
Mercado donde normalmente comercializa	mercomer	325.45023 **	63.93476

ns = no significativa; ** altamente significativa; CV = coeficiente de variación

Esto indica que cada una de estas variables tiene efecto en la diferenciación de los distintos sistemas de producción y comercialización de hoja de maíz en el Valle de Puebla. Además de que existen diferencias significativas entre los grupos y confirma la diferenciación realizada por el dendograma, aun cuando los coeficientes de variación son elevados, estos son aceptables para el tipo de investigación realizada.

4.2.1.3 Descripción de los sistemas de producción agrupados

En el cuadro 4.4 se presentan los valores medios de las variables utilizadas para el análisis de conglomerados, para cada sistema de producción agrupado. Es evidente la diferencia de los sistemas establecidos cuyas características se describen a continuación.

Particularmente los integrantes que desarrollan los sistemas 1,3 y especialmente el 4, son pequeños productores con superficie muy fraccionada y dispersa; no lleva un control de los costos de producción, solo tiene una idea aproximada de estos, producen y comercializan lo que sus recursos como tierra, mano de obra y capital les permiten.

Cuadro 4.4 Sistemas de producción agrupados en el análisis de conglomerados

Variables	Sistemas de producción y comercialización de hoja					
	1	2	3	4	5	6
Superficie Total Cultivable (ha)	4.83	8.00	3.69	2.27	12.83	30.00
Superficie dedicada a la producción de hoja (ha)	4.27	5.50	2.27	2.11	12.50	30.00
Productores con yunta propia (%)	33.00	75.00	4.16	5.40	-	-
Productores con tractor propio (%)	33.00	25.00	8.32	-	16.66	75.00
Productores yunta y tractor propio (%)	33.00	-	8.33	-	16.66	25.00
Productores con yunta propia y rentan tractor (%)	-	-	20.83	37.83	16.66	-
Productores rentan tractor (%)	-	-	16.16	-	16.66	-
Productores rentan yunta y tractor (%)	-	-	41.66	56.75	33.33	-
Cantidad vendida (rollos/ciclo)	615.40	2700.00	691.25	770.00	8500.00	796.00
B/C con hoja	1.02	2.17	1.06	1.12	1.20	1.54
Mercados locales donde comercializa (%)	73.20	50.00	72.12	94.57	48.50	0.00
Mercados regionales donde comercializa (%)	26.50	50.00	20.83	2.70	51.50	100.00
Total de productores que integran el grupo	15.00	4.00	24.00	37.00	6.00	4.00
Productores del CADER Texmelucan (%)	53.30	50.00	37.50	56.75	0.00	0.00
Productores del CADER Tepeaca (%)	46.60	50.00	62.50	43.24	100.00	100.00

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, la falta de información de mercados les impide realizar una planeación de la cantidad de producto que va a comercializar en el ciclo, su producción es de 615 a 770 rollos/ciclo, menor a la promedio regional (1,365.52 rollos/ciclo); son mínimas las actividades creadoras de valor asignadas al producto, por lo que cumple de manera parcial las demandas de los consumidores, y no tiene elementos para establecer un precio por su producto, por lo que, comercializa en mercados locales y se sujeta a lo que el intermediario le pague; la rentabilidad obtenida de su cultivo es de 1.02 a 1.12. Estos tres grupos suman el 84.4% de los productores. Con una producción y comercialización similar, y una relación B/C promedio de 1.06. Siendo el mercado local el más propicio.

Esto coincide con lo encontrado por Viveros *et al.*, (2010) quien señala que estos agricultores producen para autoconsumo y un pequeño excedente, lo comercializan para complementar sus ingresos; así mismo, Álvarez (2004) encontró que los productores de la zona Ixta-Popo producen y comercializan hoja, no con la finalidad de producir ganancias, sino como una alternativa para complementar sus ingresos.

Los grupos que practican los sistemas 2, 5 y 6 representan 15.5% de los productores, posee una mayor superficie sembrada de 8 a 30 ha. La mayor parte de los medios de producción son propios y hacen mayor uso del tractor; es decir, existe una tendencia a mecanizar las diferentes actividades productivas e incorporar innovaciones, por tanto el volumen de hoja comercializada es mayor, de 796 a 8,500 rollos/ciclo; le dan igual prioridad a la producción de grano, rastrojo y hoja y a cada uno de ellos le adicionan actividades creadoras de valor, con el propósito de realizar un mayor nivel de transformación de cada producto cosechado, obteniendo mayor volumen de producto transformado y comercializado, lo que se refleja en una mayor variedad de productos y diversidad de mercados donde comercializa, además de tener un mejor control de los costos de producción. Ese manejo del cultivo resulta en una rentabilidad que va de 1.20 a 2.17; es decir, tienen una mayor especialización en el cultivo. La mayor parte de estos productores son del CADER Tepeaca.

El grupo 2 le da prioridad a la producción y el nivel de transformación del grano, rastrojo y hoja: en la producción utilizan variedades especiales para su propósito (azul, amarillo, cacahuazintle), en todas las actividades utilizan al mínimo mano de obra fuera de la finca, ahorrando costos de producción, a diferencia los grupos 5 y 6 la semilla utilizada para este propósito es menos especializada y la mano de obra es externa a la UP. En el proceso de transformación el grupo 2, el grano lo transforma en harinas para atole y pinole, el rastrojo lo empaca y muele para ganado, con la hoja hacen una selección detallada mejorando su calidad y presentación. En los grupo 5 y 6 su grado de transformación es menor solo llegan a moler grano para ganado, afirman que por su extensión de terreno requieren de equipo y maquinaria, solo uno lo transforma en tortilla; el rastrojo, un porcentaje lo incorpora al suelo y otro lo muele para harina para ganado; a la hoja no le agregan valor por requerir mucha mano de obra la cual es escasa. En la comercialización el grupo 2 venden directamente al consumidor al menudeo en tianguis y mercados durante todo el año, algunos productores tienen puesto en estos centros de consumo; a diferencia de los grupos 5 y 6 que entregan a intermediarios al mayoreo, aunque han buscado espacios en la central sin conseguirlo.

En síntesis el grupo 2 por participar en la mayor parte de la cadena productiva y de valor alcanza una rentabilidad de 2.17; los grupos 5 y 6 solo participan en la producción y transformación con innovaciones (materia orgánica, maquinitas, brigadas), por esto han alcanzado grandes volúmenes de producción, sin embargo no han incursionado en la comercialización por lo que su participación en los márgenes de comercialización son menores y su rentabilidad es de 1.20 y 1.54 respectivamente. Ese grupo 2 es más eficiente por llevar un mejor control en sus costos y participar en toda la cadena. Esto confirma lo que Caldentey (2004) y Moctezuma *et al.*, (2011) señalan, que los productores primarios deben asignar mayor valor a sus productos e integrarse a las redes de valor para lograr un incremento en sus ingresos y mejorar la rentabilidad de estos. Esto puede considerarse como un ejemplo del buen funcionamiento de la UPC.

Por la ubicación de los productores en los diferentes grupos y su sistema de producción practicado, se puede observar una tendencia a diferenciarse la zona del CADER Texmelucan y la del CADER Tepeaca.

4.2.2 Zonas productoras de hoja en el Valle de Puebla

La zona de estudio está relativamente compacta por lo que posee similitudes; sin embargo por su ubicación específica adquieren diferencias debido al entorno. Respecto a la parte de producción y comercialización de hoja, se distinguen dos zonas productoras.

Las zonas se diferencian por: a) la cantidad y la modalidad de la superficie destinada a la producción de hoja; b) la eficiencia en el uso de los recursos suelo, agua y c) la implementación de innovaciones y organización para la producción, transformación y comercialización. Esta diferencia se asocia a la disponibilidad de recursos productivos, tecnológicos y económicos con que cuentan los productores y su ubicación en el Valle de Puebla. En el cuadro 4.5, se muestran algunas características que evidencian las diferencias.

Cuadro 4.5 Características de las zonas productoras de hoja de maíz en el Valle de Puebla

Municipio	% de superficie sistema de cultivo solo	% de superficie sistema intercalado	% de superficie temporal	% de superficie riego	% de superficie con cultivos diferentes al maíz	Organización para el beneficio de la hoja
Calpan	51.52	46.48	99.65	0.34	21.32	
Chiautzingo	60.31	39.68	82.79	17.20	15.05	
Domingo Arenas	0.00	100.00	100.00	0.00	20.00	
Huejotzingo	50.45	49.54	91.86	8.13	22.76	
Nealtican	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	Sin
San Felipe Teotlalcingo	100.00	0.00	81.81	18.18	4.54	
San Nicolás de los Ranchos	0.00	100.00	100.00	0.00	50.72	
San Salvador el Verde	41.86	58.13	86.36	13.60	36.36	
Acajete	97.61	2.38	100.00	0.00	4.54	
Puebla	100.00	0.00	100.00	0.00	0.36	Brigadas
Tepatlatxco de Hidalgo	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Como se puede observar los productores de los municipio de Calpan, Chiautzingo, Domingo Arenas, Huejotzingo, Nealtican, San Felipe Teotlalcingo, San Nicolás de los Ranchos y San Salvador el Verde, ubicados en el CADER Texmelucan, se diferencian de los productores de los municipios de Acajete, Puebla y Tepatlaxco de Hidalgo ubicados en el CADER Tepeaca, por tener distinto porcentaje de superficie donde se establece el maíz en sistemas de cultivos contrastantes (solo o intercalado), la modalidad de producción y organización para producir hoja.

Productores del CADER Texmelucan

En esta zona se practica tanto el cultivo solo (50.5%) como el asociado o intercalado con árboles frutales (49.5%). Respecto a la modalidad, se tiene un rango de 0 a 18.2% de superficie de riego, lo que hace que pueda llegar a tener de 0 a 50% de superficie con cultivos diferentes al maíz. El sistema de cultivos asociados e intercalados permite obtener varios productos y reducir el riesgo de contratiempos como sequias, heladas o vientos huracanados, por lo que permite tener una mayor eficiencia del uso de la tierra (Cortés *et al.*, 2007). No existe organización para la producción y comercialización.

Productores del CADER Tepeaca

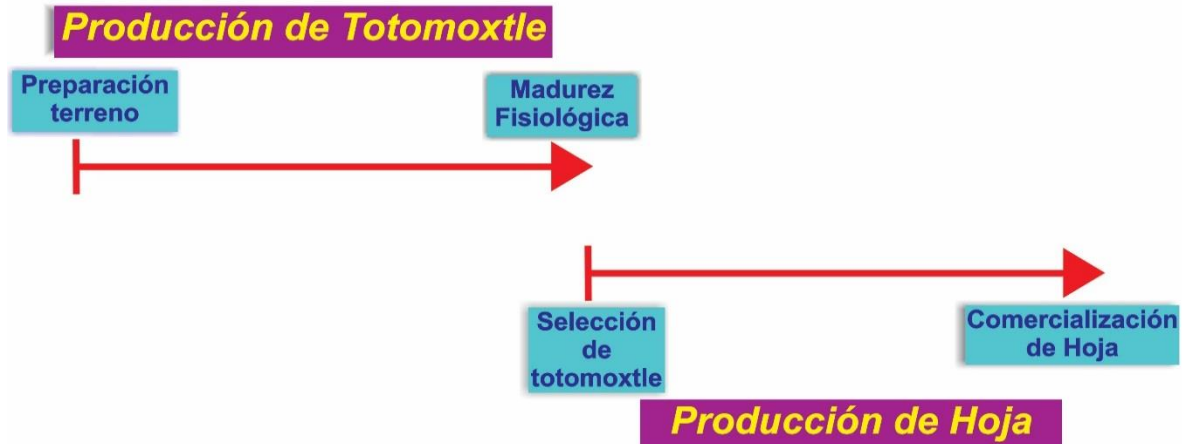
Prácticamente el total de la superficie es destinada a cultivar maíz solo, por el 90% de los productores de esta zona; es decir, se practica el monocultivo, por este hecho realizan una mayor transformación de los subproductos del maíz, mediante la aplicación de innovaciones tecnológicas de producción, algunos esfuerzos por la mecanización y la búsqueda de nuevos mercados. La superficie intercalada prácticamente no existe (2.4%). No se tiene riego, por lo que el total de la superficie es de temporal y el porcentaje de superficie con cultivos diferentes al maíz es de solo 4.9%.

En la zona del CADER Tepeaca, han surgido grupos organizados y especializados en extraer la hoja, quienes se alquilan con productores que no tienen mano de obra suficiente para realizar esta actividad de manera oportuna, por coincidir con la época de alta demanda, el grupo conviene su pago con el 50% de la hoja extraída, ambos se benefician, uno haciendo la actividad de manera oportuna y la otra consiguiendo un empleo temporal. Además de la agrupación de los sistemas de producción, las condiciones fisiográficas y productivas reafirman las diferencias de las dos zonas.

4.3 El sistema de producción de totomoxtle - hoja

La producción de totomoxtle, como hoja útil y su posterior utilización para la envoltura de tamales pasa por un largo proceso, que incluye la etapa de producción de totomoxtle en campo, el proceso de selección, extracción y beneficio de la hoja, hasta su empaque y traslado al mercado para su comercialización. Es decir, son dos etapas distintas: la producción de totomoxtle y la producción de hoja. La producción de totomoxtle parte desde la preparación del terreno hasta llegar a la madurez fisiológica del cultivo; la producción de hoja inicia desde que el productor somete el totomoxtle a un proceso de selección ya sea en campo o en la finca, hasta que entrega al comprador la hoja en sus diferentes presentaciones (figura 4.2).

Sistema de Producción de Hoja



Fuente: elaboración propia

Figura 4.2 El sistema de producción de totomoxtle - hoja

4.3.1 Producción de totomoxtle

Preparación de terreno

En condiciones de temporal, la mayor parte del cultivo se ubica en suelos de humedad residual, por lo que la preparación del suelo es de mucha importancia e inicia desde el final del ciclo anterior. En ambas zonas los productores, realizan la remoción del suelo considerada como una práctica para conservar humedad, la cual permite realizar siembras sin necesidad de que se establezca el temporal, principalmente cuando el cultivo está destinado para la producción de hoja, donde se realizan siembras tempranas (mes de marzo).

Después del corte y amogote, o en su caso del desprendimiento de mazorca con hoja, la cual ocurre en los meses de octubre o noviembre, se efectúa un paso de rastra con el propósito de desmenuzar los terrones y residuos de cosecha, además de conservar la humedad; posteriormente se realiza un barbecho para incorporar los residuos triturados,

actualmente se ha observado que en suelos poco profundos (menor a 1 m) no lo realizan. En caso de que haya emergido alguna maleza después del barbecho, el productor le da otro paso de rastra generalmente 8 días antes de sembrar, esta última actividad está en función de la disponibilidad de recursos económicos.

Siembra

La siembra se efectúa desde el mes de marzo para terrenos ubicados a una altitud mayor a 2500 msnm y cuando se desea que el cultivo llegue a su madurez fisiológica en el mes de octubre, para cosechar la hoja al final de este mes y comercializarla el día de muertos. Las siembras de finales del mes de marzo y durante el mes de abril son para terrenos ubicados entre los 2200 a 2500 msnm, si no hay contratiempos se podrá cosechar la hoja en el mes de octubre o meses posteriores según sea la decisión del productor.

El 99% de la semilla utilizada para la producción de hoja es criolla, el productor destina esta semilla debido sus características físicas que según los consumidores (tamaleros) favorecen la cocción y proporcionan un sabor particular a los tamales que tienen mayor demanda, esto coincide con lo encontrado por Álvarez (2004) quien señala que los productores consideran que el maíz criollo le da mejor sabor a los alimentos. La hoja de maíz híbrido generalmente por su mayor tamaño y espesor es utilizada para tamales especiales de mayor volumen, esta no es muy apreciada porque absorbe mucha manteca y los tamales pueden salir “secos”.

El productor ha identificado variedades criollas especialmente para la producción de hoja, que se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de cada microrregión, las cuales le permiten desarrollar características de tamaño, color, espesor, textura, número de hojas útiles por mazorca, que el mercado demanda. De tal manera que en el Valle de Puebla, existe una gran diversidad de semillas con características fenotípicas y genotípicas dignas de ser valoradas, las cuales deben ser rescatadas y utilizarlas para este fin.

La densidad de siembra y población varía en función del tipo de semilla utilizada, la mayor parte oscila entre 15 kg/ha a 30 kg/ha y solo una pequeña parte siembra 40 Kg/ha. Esto tiene que ver mucho con el tamaño de la semilla criolla que es muy grande y pesada. Según el Plan Puebla (1991), la densidad de población de la zona oscila entre los 35 000

y 50 000 plantas/ha, menor a la recomendada (55 000 plantas/ha), la baja densidad de población favorece el desarrollo de mazorca y consecuentemente de hoja. Meza (2014), señala que los productores de hoja del norte del estado de Veracruz, utilizan densidades de aproximadamente 20 000 plantas /ha; sin embargo, Larios (2006) concluye que para variedades híbridas la densidad de población óptima es de 50 000 a 55 000 plantas/ha, ya que con densidades de población mayores, la mazorca es más pequeña al igual que la hoja por lo que no tiene calidad comercial.

Solo en la región del CADER Texmelucan, especialmente en las partes altas de los municipios de San Nicolás de los Ranchos, Calpan, Huejotzingo, Chiautzingo, Teotlalcingo y el Verde, por la pendiente del terreno y tamaño de las parcelas, realizan las siembras intercaladas con frutales, formando “metepantles”, que son terrazas donde se desarrolla el maíz solo o asociado con frijol y en los bordes de estas se siembran frutales de diferentes especies, estos funcionan como barreras vivas para evitar la erosión del suelo; así mismo este tipo de arreglo topológico permite diversificar la producción, al cosechar varios productos en una misma superficie y al mismo tiempo, indispensables para su alimentación; reducen el riesgo de pérdidas en un contratiempo y hacen más eficiente y sustentable el uso de la tierra (Ruiz, 2003); además de diversificar e incrementar la rentabilidad de sus cultivos en comparación con cultivos solo (SAGARPA , 2008).

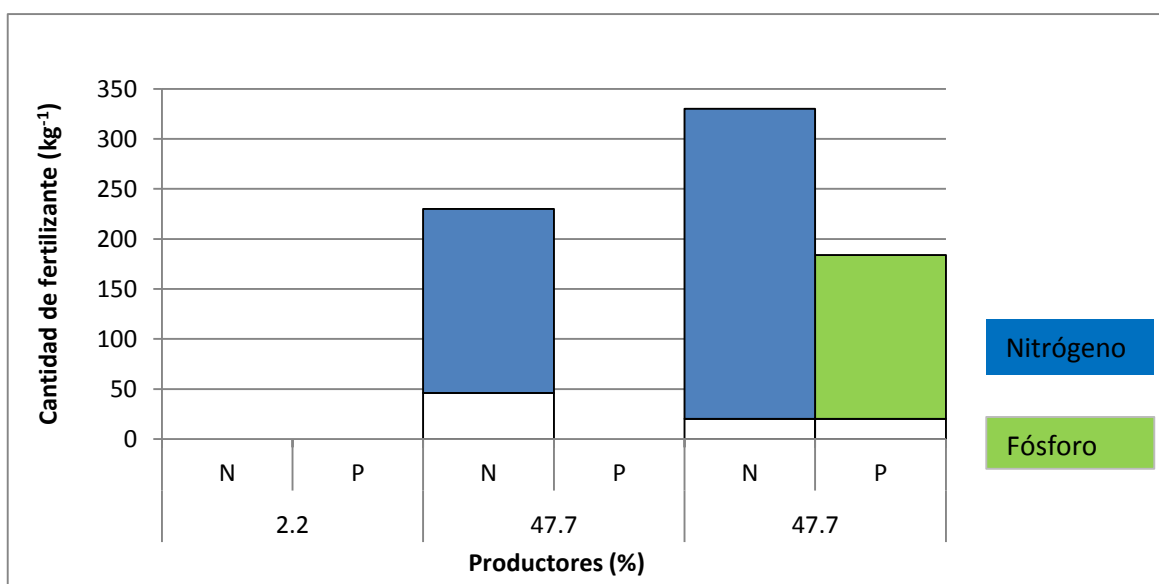
Labores culturales

El paso de viga se utiliza con el propósito de reducir el alto del surco y facilitar el posterior paso de yunta o maquinaria para realizar la 1ª labor, además de eliminar algunas malezas que ya hayan emergido, protegiendo al cultivo de una posible invasión de malezas. La primera labor se efectúa aproximadamente a los 30 días después de la siembra, el propósito es aflojar el suelo para mejorar la circulación de agua y aire y en su caso arrimar tierra a la planta para tapar el fertilizante y facilitar su anclaje al suelo, además de eliminar malezas presentes. La segunda labor se efectúa a los 60 días después de la siembra con el mismo propósito de la primera labor, pero además reforzar el anclaje mediante el fomento de raíces adventicias de la planta para disminuir riesgos de acame ocasionada por vientos huracanados.

En algunos casos se efectúa una labor adicional (3ra labor) con el propósito de eliminar malezas y adicionar más tierra para reducir al máximo el riesgo de acame por vientos huracanados, el cual es un riesgo climatológico que afecta severamente la producción de hoja. Esta última práctica fue identificada con algunos productores del CADER Tepeaca.

Fertilización

La fertilización es una actividad que influye directamente en el tamaño de la hoja y en la calidad de la misma (Larios, 2006). La dosis utilizada en el área de estudio varía en toda la región, como se muestra en la gráfica 4.3.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 4.3 Dosis de fertilización aplicada por los productores de hoja.

En relación a la fertilización se encontró que el 95.6% aplica fertilizante. De estos productores el 16.6% complementa la fertilización química con abono orgánico, este puede ser bovinasa, cerdasa o una mezcla de gallinaza de traspatio, solo el 6.6% compra e incorporan principalmente gallinaza y en algunos casos pollinaza, por considerar que este abono promueve el desarrollo de la mazorca y consecuentemente de la hoja.

Los beneficios del abono orgánico son múltiples y su influencia en la fertilidad del suelo ha sido demostrada ampliamente (Piccinini *et al.*, 1991). Los abonos orgánicos no solo aportan macro y micro nutrientes para las plantas sino además son una fuente para la formación de sustancias húmicas (ácidos húmicos, ácidos fulvicos y huminas) que mejoran las propiedades de los suelos; además de enzimas y hormonas vegetales como giberelinas, citoquininas y auxinas (Bollo, 1985).

Los ácidos húmicos y fulvicos promueven la formación de raicillas (Julca, 2006), además de facilitar la absorción de nutrientes y aumento de peso, altura de planta y longitud de mazorca (Hernández 1996; Buniselli *et al.*, 1990).

Según Leal *et al.*, (2002) se ha observado que el número y tamaño de mazorcas por planta está determinado por reguladores de crecimiento endógenos. En especial la gallinaza tiene un alto contenido de nitrógeno total 2.8 a 4.3 %, y el vacuno 1.8 a 2.3% y su aportación es mayor con respecto a otros abonos orgánicos (López *et al.*, 2001; Hernández *et al.*, 2013), por lo que le da al cultivo un mayor desarrollo vegetativo.

Otro beneficio de la materia orgánica es su potencial para controlar poblaciones de patógenos del suelo reduciendo la probabilidad de ataque al cultivo (Hadar y Mandelbaum ,1992). Esta es una innovación implementada por los propios productores, encaminada a promover el incremento del tamaño de mazorca y mejorar la calidad de hoja; dicha práctica se puede considerar como parte de especialización del manejo del cultivo.

En cuanto a la fertilización química se encontró que el 47.7% de los productores solo aplica fertilizante nitrogenado, la cantidad aplicada promedia 125 kg/ha, el 21.1% aplica todo el nitrógeno en la primera labor y el 21.1% en la segunda labor y solo el 5.5% la distribuye en las dos labores; de estos el 27.9% lo complementan con abono orgánico.

El 47.7% de la población encuestada aplica nitrógeno y fósforo mezclado, la cantidad de nitrógeno varía de 20 a 330 kg/ha y de fósforo de 20 a 184 kg/ha. El 18.6% lo aplican en primera labor, 30.2 % en la segunda labor y 51.1% en las dos labores.

Es conveniente señalar que la tecnología utilizada para este propósito en otras zonas del país (Larios, 2006) consideran la aplicación de un elemento adicional en la fertilización, como es el potasio (K_2O). Este elemento se incluye en el abono orgánico aplicado; sin embargo, es necesario determinar la cantidad óptima de K_2O y el tipo y cantidad de abono para esta zona en particular.

Control de malezas

Existen dos formas de eliminar malezas, una de ellas es manual y la otra utilizando herbicidas. En el primer caso la mayor parte de los productores realizan un deshierbe, lo efectúan entre los 20 a 30 días después de la 2ª labor cuando han emergido malezas debido a que la cobertura del suelo por el cultivo no es total. Una vez que la cobertura del suelo es casi total y la luz no llega al suelo ya no se considera problema para el cultivo, la mayor parte de los productores tradicionales utilizan este método de control.

En caso del uso de herbicidas la mayor parte usa 2-4-D amina o 2-4-D éster para el control de hoja ancha y Atrazina para control preemergente, en dosis de 1 litro/ha en ambos casos. El uso continuo de herbicidas se observó en los productores que cultivan una mayor superficie y con cierta especialización, ya que no es económicamente rentable hacerlo de manera manual.

Control de plagas y enfermedades

Las plagas más comunes en el Valle de Puebla son gallina ciega (*Phyllophaga sp*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), gusano soldado (*Spodoptera exigua*), frailecillo (*Macrodactylus spp*) y el chapulín (*Megalopus differentialis*, *Sphenarium purpurascens* y *Brachistola magna*), esta última es la más dispersa en la zona y causa daño en la flor femenina y en casos extremos al totomoxtle cuando aún está verde; así mismo, los daños causados por enfermedades foliares como *Helminthosporium spp* demeritan la calidad de la hoja reduciendo su rendimiento.

A pesar de los daños evidentes los productores no realizan ningún control de ellas por considerar que el daño es mínimo; es decir, que no rebasan su umbral económico.

Madurez fisiológica

La madurez fisiológica varía de acuerdo a la zona, a la altitud, la variedad, fecha de siembra y el manejo en general; sin embargo, en la zona de estudio es de 190 a 270 días cuando las hojas están secas. Una vez que llega el cultivo a esta etapa el productor ya puede cosechar la mazorca o seleccionar el totomoxtle que posteriormente se transformara en hoja.

Es muy importante determinar el punto de cosecha, el productor lo hace de manera visual, sin embargo, Larios (2006) señala que el grano debe tener de 25 a 30% de humedad en planta y las hojas deben persibirse “deshidratadas”, para evitar la presencia de manchas, ocasionadas por el ataque de hongos que demeritan la calidad de las hojas y tener pérdidas económicas por sanidad.

4.3.2 Producción de hoja

Selección de totomoxtle para hoja y cosecha de mazorca

Este proceso se lleva a cabo para seleccionar las mazorcas que tengan las brácteas u hojas con las características deseables y que demanda el mercado como tamaño, forma, color, textura, resistencia, flexibilidad, uniformidad y sin daño mecánico ni fungosis. El desprendimiento y recolección se realiza muy temprano antes de la salida del sol para aprovechar la humedad producida por el rocío y evitar daño mecánico, se desprende la mazorca conteniendo las brácteas o totomoxtle, el cual posteriormente se separa de la mazorca de manera manual.

La selección y cosecha se realiza de diferentes maneras:

- a) Selección y desprendimiento solo de la mazorca con totomoxtle apto para hoja con la planta en pie, transporte, almacenado y su posterior selección y separación de hoja en finca. Las no seleccionadas permanecen en la planta para su cosecha posterior, el rastrojo puede ser cosechado o incorporado al suelo.

- b) Selección y desprendimiento del total de la mazorca con hoja con la planta en pie, transporte, almacén y su posterior selección y separación de hoja en finca. El rastrojo puede ser cosechado o incorporado al suelo.
- c) Selección y desprendimiento de la mazorca con hoja en campo durante la cosecha en gavilla o mogote, se transportan y almacenan para su posterior separación de hoja en finca. Las mazorcas con totomoxtle que no cumplen con las características serán pizcadas y el totomoxtle le darán un uso diferente.
- d) Selección y desprendimiento de la mazorca con totomoxtle durante la cosecha de mazorca en gavilla o mogote, deshoje en la misma parcela por brigada de campo; es decir, todo el proceso se realiza en campo.

La modalidad usada depende de la madurez del cultivo, disponibilidad de mano de obra y la demanda del mercado.

Si para los meses de octubre o noviembre (antes de día de muertos) el cultivo ha llegado a su madurez, algunos productores realizan el desprendimiento parcial o modalidad “a”, para aprovechar que la demanda es alta y la oferta es mínima en estas fechas porque la mayoría aun no cosecha, además de que el contenido de humedad de la hoja es adecuada para realizar el deshoje rápido y comercializarla en esta temporada. Generalmente la practican productores que tienen poca superficie por lo que tienen tiempo disponible para hacerlo. En esta modalidad la selección no es muy detallada y se puede perder un porcentaje de hoja útil.

La modalidad “b” se practica cuando se desea realizar el máximo aprovechamiento del total de la hoja, al llevarse a la finca el total de la mazorca con hoja se asegura una selección y cosecha más detallada, en este caso el productor no le interesa tanto aprovechar la demanda temporal, porque puede tener un mercado asegurado aun después de estas fechas, además de que por tener mayor superficie, frecuentemente se retrasa en la atención y el cultivo na ha llegado a su madurez, o puede estar realizando

actividades en campo, además de no haber mano de obra disponible lo que le impide realizar esta actividad en esta época.

La modalidad “c” es la que realiza la mayoría de los productores, es una actividad que de manera simultánea se efectúa: la selección de mazorca con totomoxtle para hoja y la pizca de las mazorcas que no cumplen con las características deseables; generalmente esta actividad se realiza en el mes de diciembre una vez que se ha realizado el corte y amogote. Esta actividad la efectúa la familia y se complementa con personal externo contratado para realizar las dos actividades, por ello se pierde calidad de selección de totomoxtle, el trabajador considera que el pago es por pizcar no por seleccionar totomoxtle para hoja. Se estima que no se aprovecha el 100% de la hoja útil.

La modalidad “d” la realiza solo un pequeño porcentaje de los productores, los que tienen mucha superficie y no cuentan con personal disponible para cosechar. La contratación de brigada especializada en sacar hoja, esta realiza la pizca, selección y deshoje de la que cumpla con las características, sus honorarios son cubiertos con el 50% de la hoja obtenida y el 50% restante es entregada al dueño de la parcela, estos porcentajes pueden variar según el acuerdo a que lleguen; en este caso todo el proceso se realiza en el campo. Estos productores solo utilizan a la hoja para cubrir gastos de cosecha y reducir costos de producción, ya que al grano le dan un proceso de transformación y uso más especializado como la elaboración de tortillas y al rastrojo para la alimentación de ganado; es decir, no se dedican a la comercialización de la hoja. Esta modalidad y forma de organización productiva se presenta en algunas comunidades del CADER Tepeaca, considerada como un avance en el sistema de producción.

Transporte de mazorca a la finca y almacenamiento

Para la modalidad que requiere de transportar las mazorcas a la finca, se realiza de la siguiente manera. El transporte de la mazorca con hoja es una actividad que se realiza con mucho cuidado, el transporte puede ser en costales, tinas, cajas de madera y en taras de plástico, estas dos últimas evita al máximo el daño mecánico, el objetivo es acomodar las mazorcas con hoja adecuadamente, evitar daño y conservar su calidad comercial.

Para el caso del trabajo en brigada, al productor se le entrega el 50% de la hoja obtenida acomodada en ruedas por lo que el transporte se realiza de esta forma hasta el almacenamiento.

Cuando el contenido de humedad es el adecuado y además no se va a realizar la extracción de manera inmediata, las cajas, taras o producto a granel se almacenan en un lugar fresco, seco y ventilado, para evitar proliferación de hongos y posible daño mecánico. Generalmente se almacena debajo de un tejado, aunque cubre los requerimientos mínimos, están expuestas a posibles daños mecánicos por animales de corral que se encuentran en el área.

Humectación de la mazorca con hoja para el deshoje

Con el propósito de dar flexibilidad a la hoja y evitar daño mecánico durante la manipulación de la hoja en el proceso de deshoje, las mazorcas con totomoxtle u hoja se humedecen con agua. La humectación generalmente se realiza mediante un rociado de agua fría y en algunos casos caliente sobre las mazorcas distribuidas en el piso, alguna lona, tina o botes, en los dos primeros casos no se cubren, en los últimos se cubren con un plástico o un cedazo por un periodo de tiempo para que la humedad penetre y sea homogénea en todas las hojas, el tiempo es variable y está en función de el volumen de mazorca con hoja que se desea separar, normalmente varía de 4 a 5 hrs y en algunos casos se humedece un día antes en la tarde para realizar el deshoje al día siguiente por la mañana.

Extracción o separación de la hoja de la mazorca

El deshoje puede realizarse en la finca o en el campo, en el primer caso es cuando el productor realiza el deshoje con ayuda de la mano de obra familiar por lo que la hoja con mazorca se transporta a la finca. En el segundo caso se presenta cuando se contrata a una brigada de personas que se dedican a pizcar y sacar hoja, como se mencionó anteriormente.

La mayor parte de los productores realizan la separación de la hoja de la mazorca o “deshoje” de manera manual sin apoyo de ningún instrumento, empleando la fuerza

evitando causar daño a la hoja; un pequeño grupo de productores utiliza las tijeras de podar de una mano o tijeras de sastre para realizar esta actividad. Las tijeras la utilizan para cortar el raquis en el punto de inserción de la hoja y facilitar el desprendimiento, incrementando el número de hojas desprendidas por unidad de tiempo; sin embargo un deficiente manejo puede causar daño en la parte basal de la hoja, haciendo más grande el borde basal y perder su calidad comercial y aceptación del consumidor. Se detectó a dos productores que realiza el deshoje con “maquinitas”, una de ellas efectúa el desprendimiento de la hoja con un sacabocado y la otra con rodillos con movimiento en sentido inverso, estos productores han buscado la forma de innovar y especializarse en esta actividad.

Generalmente la primera hoja llamada “cartón o tapadera” se elimina por ser muy gruesa y presentar mayor daño por ser la más externa. A partir de la segunda se consideran como posibles hojas aprovechables y son desprendidas cuidadosamente con las manos, aplicando fuerza necesaria para desprender una a una del raquis sin causar daño, hasta desprender el total de las hojas de la mazorca.

Durante este proceso se realiza la selección detallada de la hoja útil, tomando en cuenta el tamaño, color, y que esté exenta de daño físico y sanitario, si cumplen estas características, continúan el proceso en caso contrario son separadas y destinadas a otro uso.

Este trabajo generalmente se realiza por periodos de tiempo entre una y dos horas al día, generalmente por las tardes cuando han concluido sus labores cotidianas, ya que esta actividad la consideran como complementaria.

Otra modalidad es que el productor lleva la mazorca con hoja a el lugar de residencia de la brigada y ellos realizan el proceso de deshojado y al final se distribuyen el 50% de la producción de hoja para ambas partes y la mazorca es devuelta al dueño.

El periodo de extracción se concentra en los meses desde octubre hasta el mes de febrero, algunos almacenan la mazorca con hoja y realizan el deshoje hasta los meses de mayo o junio para comercializarla en los meses donde existe mayor demanda y el precio es mayor, este periodo comprende entre los meses de julio a octubre.

Secado

Para eliminar el agua de la hoja húmeda y evitar el ataque de hongos y el manchado de la hoja, antes de seleccionar, clasificar y formar los rollos, se deja secar “orear” por un periodo de 2 a 3 horas para posteriormente para formar los rollos. Algunos la dejan orear después de formar los rollos, pero tiene que ser antes de almacenar.

Acomodo de la hoja formando muñecos, rollos y ruedas

Una vez clasificada la hoja, se acomodan formando “muñecos o gajos” cuya unión de 3 o 4 de ellos forman un rollo, el rollo contiene diferente número de hojas según el criterio del productor, los rollos tienen desde 8 hasta 100 hojas.

Una vez formado el rollo se sujeta con rafia y se amarra de tal manera que conserve la forma y facilite el transporte para su comercialización (figura 4.3).



Fuente: elaboración propia

Figura 4.3 Acomodo de hojas en rollos y ruedas para su comercialización.

En algunos municipios unen varios rollos para formar una rueda, cuya cantidad de rollos oscila entre 30 a 50 rollos y el número de hojas por rollo es de solo 7 a 9 hojas, este acomodo es más común en la zona del CADER Tepeaca donde el volumen de producción a comercializar es alto por lo que facilita el transporte.

Existen casos excepcionales donde el acomodo de la hoja se realiza en cajas de madera, las hojas se van formando y comprimiendo para que el volumen disminuya y completen una cantidad aproximada entre 360 a 450 hojas según sea el tamaño y espesor de estas,

una vez completada la caja se amarra y se forma el “rollo de caja” listo para almacenarse o comercializarse.

Almacenamiento

Si la comercialización no es inmediata, los rollos se unen y forman ruedas, las cuales son colgadas en algún lugar especial y en algunos casos cubiertas con plástico negro, para evitar posibles daños, el lugar debe ser fresco y seco.

La infraestructura de almacenamiento no existe o es muy rustica corriendo el riesgo de un posible daño mecánico o contaminación del producto, esto coincide con López *et al.*, (2015) quien señala que los pequeños productores carecen de infraestructura para la comercialización.

Envase

El envase se realiza cuando la hoja va a ser comercializada fuera de la localidad, para facilitar el transporte, este puede ser en bolsas limpias de fertilizante o en cajas de madera o plástico. En caso de comercializarse en la comunidad no se envasan, ya que el comprador trae sus cajas o bolsas.

La falta de envase del producto limita la conservación de sus atributos y posibilita alteraciones y deterioro, además de que su presentación no es la mejor en el mercado (Caldentey, 2004).

Transporte y comercialización

El transporte generalmente se realiza en camioneta o en autobús de pasajeros, según se el mercado destino.

La comercialización se efectúa en diferentes lugares, los productores tradicionales lo hacen principalmente en mercados locales y los más especializados en mercados regionales, la venta es dirigida a consumidores ocasionales, intermediarios o directamente a tamaleros, como se describe en el apartado (4.6.2).

El proceso de producción, extracción y beneficiado de la hoja tiene un rango de variación y sus particularidades en cada zona y municipio, esta varía en función de sus posibilidades y al tipo de mercado donde comercializa. Así mismo se pueden observar la aplicación de varias innovaciones tecnológicas como una manera de especialización en el manejo del cultivo. Estas particularidades dan origen a los diferentes sistemas de producción analizados en el apartado 4.2.

4.4 Análisis de la cadena productiva y de valor de la hoja de maíz

Como se mencionó anteriormente la cadena productiva se considera a todos los agentes que participan en la producción, transformación, traslado, distribución y comercialización de un bien o servicio hasta que llega al consumidor final (Herrera, 2000). Particularmente para cadenas productivas de productos agrícolas se utiliza el concepto de agrocadenas productivas (Piñones, 2006).

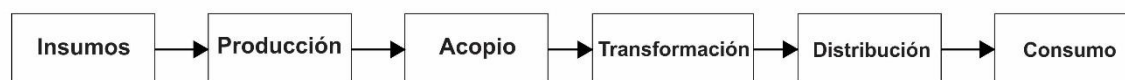
La cadena de valor se refiere al conjunto interrelacionado de actividades creadoras de valor, la cual va desde la obtención de fuentes de materias primas hasta que el producto es entregado al consumidor final, en este proceso de actividades se establece una red de alianzas entre empresas o agentes independientes dentro de la cadena. En cada etapa o eslabón se da un proceso de transformación del producto que lleva implícito un trabajo, que por tanto tiene un valor que habrá que pagar por este; es decir, en cada eslabón se le agrega un valor que se expresa en un incremento en el precio del producto.

De acuerdo con el Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola CICDA (2006) la identificación de la cadena productiva de un producto, es el primer paso para efectuar un análisis e identificar la problemática y realizar propuestas de mejoras; es decir, permite analizar todos sus elementos que la integran, los actores y sus relaciones entre ellos. Permite analizar el nivel de participación de cada uno de los agentes que la integra; así como la magnitud de relaciones que se establecen entre ellos y su entorno.

Cada producto tiene una cadena muy particular de acuerdo a los agentes que la integran y las etapas por las que pasa, el tipo de mercado, las relaciones que se establecen entre los agentes participantes, el lugar donde se desarrolla la cadena, etc., de ahí que sea difícil establecer tipos perfectamente bien definidos (Caldentey, 2004).

Para la hoja seca de maíz en el Valle de Puebla, las etapas por las que pasa el producto se describen en la figura 4.4.

Agrocadena Productiva de la hoja de maíz en el Valle de Puebla

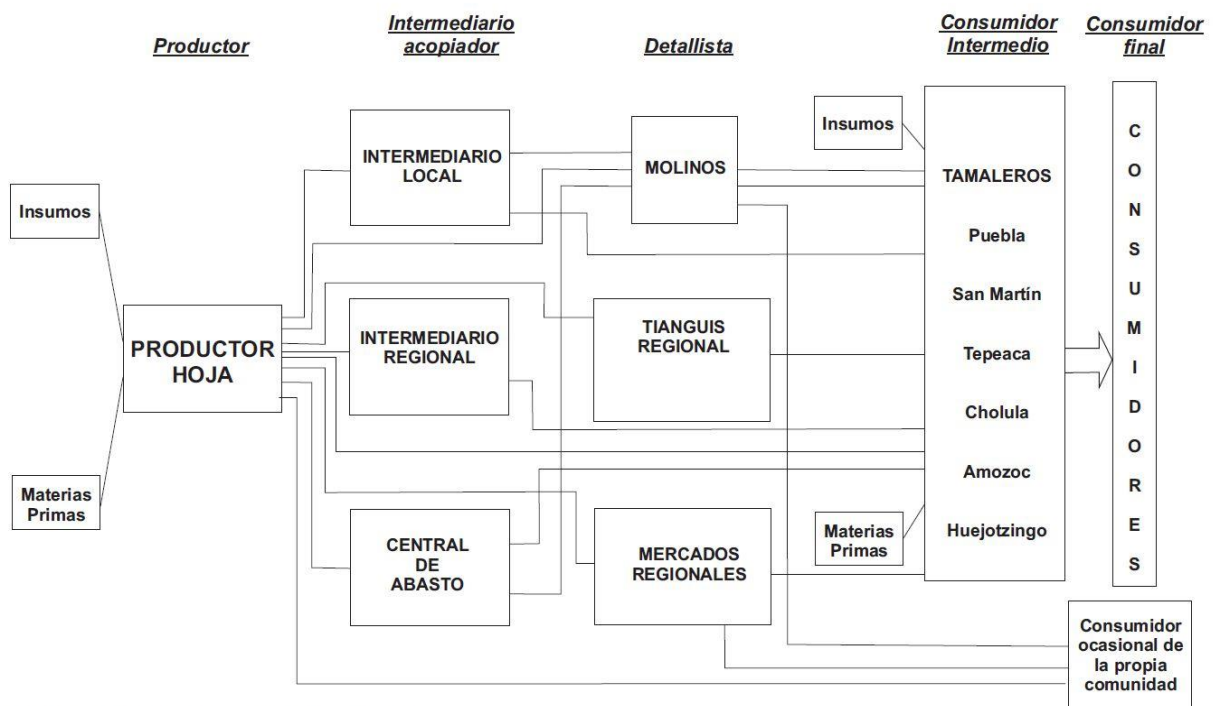


Fuente: Elaboración propia

Figura 4.4 Etapas de la cadena productiva de la hoja de maíz

De este proceso se desprende una serie de relaciones entre todos los agentes participantes de manera no lineal, dando origen a la cadena; la más común está integrada por los eslabones, productor – acopiador mayorista – detallista – consumidor final (Mendoza, 1987).

Particularmente la cadena de la hoja seca se muestra en la figura 4.5.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo.

Figura 4.5 Cadena productiva y de valor da la hoja de maíz en el Valle de Puebla

4.4.1 La cadena productiva y de valor

El agente inicial es el productor, que a partir de los recursos e insumos tierra, semilla, fertilizantes, los transforma y produce el totomoxtle. Con actividades creadoras de valor como extracción, selección y beneficiado obtiene la hoja lista para la comercialización, estas actividades se realizan de manera manual. Generalmente el producto lo comercializa en rollos compuesto por un número variable de hojas, este producto es heterogéneo, sin selección detallada, volumen mínimo y disperso, esto coincide con (Keleman y Hellin, 2009) quienes afirman que los productores de maíz venden su producto sin valor agregado y Arvisu (2015) lo confirma, citando que el 30% de los productores agrícolas encuestados no hacen ningún tipo de preparación de producto para la venta y el 50% hace solo selección por tamaño. También coincide con lo planteado por Caldentey (2004) que la producción de los pequeños productores es heterogénea.

La primera relación que se establece es entre los proveedores de insumos (fertilizantes, insecticidas) y el productor de maíz, se limita a la comercialización y posiblemente a alguna recomendación técnica sobre la aplicación de estos. No se da una relación formal como contrato o garantía de sus productos, desde aquí el riesgo de deterioro, pérdida, mala calidad del producto y movimientos desfavorables de los precios, los absorbe el productor (Mendoza, 1987), por ubicarse en el último eslabón de la cadena de los insumos y no tiene decisión de los precios.

Respecto a su relación con el intermediario-acopiador local o regional y central de abasto solo se da en el momento de la compra-venta, sin existir de por medio un contrato o un documento que formalice este proceso y la calidad del producto vendido, de tal manera que el nivel de confianza es mínimo ya que no hay seguridad que el próximo año se vuelvan a ver, precisamente por esto el intermediario trata de sacar mayor ventaja; todo esto hace que el nivel de riesgo que asume el productor sea mucho mayor.

También se establece comunicación comercial con los detallistas, pero es similar a las relaciones anteriores y se presenta cuando los volúmenes de venta son pequeños y se establece de manera esporádica.

Finalmente con el consumidor ocasional de la propia comunidad, es esporádica porque se presenta solo cuando hay eventos especiales, aunque el nivel de confianza y los precios son mayores por ser de la misma comunidad.

El segundo agente son los intermediarios local o regional y central de abasto quienes adquieren el producto directamente del productor, su relación comercial entre ellos varía en función del volumen y disponibilidad de tiempo para comercializar, además de conocimiento de mercados, entre otros. Las actividades creadoras de valor que realizan son la selección detallada, homogenización del producto (tipificación) y presentación; este proceso garantiza un mejor precio en el mercado. Además acercan el producto a los detallistas, y particularmente a los consumidores-intermedios en su lugar de residencia (utilidad de espacio), en el tiempo que lo necesitan (utilidad de tiempo) (Caldentey, 2004).

La relación del intermediario local, regional o central de abasto con los demás agentes se establece directamente con el productor, con los detallistas que se encuentran ubicados en los mercados, tianguis regionales y molinos de insumos para elaboración del tamal y con los consumidores-intermedios que compran grandes volúmenes.

Se encontró que los intermediarios tienen mayor relación con los grandes consumidores-intermedios que con los detallistas, por los volúmenes de venta; ya que los detallistas (mercados y tianguis regionales y molinos pequeños) compran con los productores y tratan de eliminar a los intermediarios y tener un acceso a precios directos del productor y apropiarse de un mayor margen. Sin embargo, se presentan excepciones cuando sus niveles de venta de los detallistas son amplios, entonces la compra la realizan a los intermediarios como es el caso de los grandes molino de insumos. La relación de los intermediarios con los detallistas es más estrecha que con el productor, aunque no se tiene un convenio formal, pero en ocasiones se tiene una convenio verbal de abasto durante todo el año, aunque los volúmenes sean menores; además de que todo el año están en constante comunicación ya que tiene que satisfacer la demanda de los consumidores.

El tercer agente son los detallistas ubicados en los mercados local, regional y tiendas y molinos de insumos donde se adquieren y procesan los insumos para obtener el tamal; las actividades creadoras de valor son acercar el producto al consumidor- intermedio pequeño o al consumidor ocasional en el momento que lo necesitan. Algunos detallistas (molinos) por estar más cerca de los consumidores – intermedios conocen las necesidades reales de ellos, por ello tratan de ofrecer mayor diversidad del producto y calidad; en algunos casos los molinos grandes, realizan una diferenciación del producto por tamaño, color, textura y espesor (tipificación), almacenan y lo hacen disponibles; es decir, generan utilidad de espacio, forma y tiempo, por ello su relación es estrecha, su nivel de confianza es alto. Por lo anterior, los detallistas establecen relación con diferentes intermediarios y productores, según el producto y el volumen que necesiten vender. No existe un contrato formal pero si un contrato verbal del abasto y de la calidad, finalmente su relación con los consumidores ocasionales es muy limitada prácticamente es nula por el volumen de compra.

El cuarto agente es el consumidor-intermedio o tamalero. Se le asignó este nombre, primeramente porque es un consumidor intermedio de hoja dentro de la cadena (no es el consumidor final); además realiza un proceso de transformación de la hoja, a partir de la hoja y otras materias primas y mediante el proceso de cocción obtiene un nuevo producto que es el tamal, que finalmente distribuye al consumidor.

Realiza el proceso de transformación de la hoja, aunque es mínima, es de vital importancia para la elaboración del producto final de calidad. Las propiedades de la hoja ya mencionadas le confieren al tamal propiedades únicas para la aceptación del consumidor final, de tal manera que actualmente no tiene sustitutos (comunicación personal, Larios, 2014).

Este agente le realiza a la hoja diferentes actividades creadoras de valor, cuando compra la hoja directamente del productor, realiza una selección por tamaño, posibles daños mecánicos y fitosanitarios. En caso de haber obtenido hoja seleccionada del intermediario o detallista, aun así realiza una selección más detallada para uniformizar el rango de tamaño en función del tipo de tamal que va a realizar (tipificación), forma paquetes de 20 hojas (el agente le denomina los 20's), las humedece y acomoda en una forma especial (figura 4.6) listas para utilizarlas como envoltura de tamal.



Fuente: elaboración propia

Figura 4.6 Paquete de 20 hojas listas para envolver el tamal

Incorpora innovaciones para la producción (vaporeras y recipientes de diferentes tamaños), comercialización y venta, el producto lo sirve con plato y cuchara para facilitar su consumo y conservar la higiene del producto.

Presenta un mayor nivel de organización en la producción y comercialización, existe una división del trabajo dentro de la familia para la elaboración del tamal; en la parte de comercialización se da una comunicación entre ellos, se distribuyen los mercados para evitar la competencia. Además, utiliza una estrategia de comercialización, para facilitar su venta de su producto lo acompaña del complemento del desayuno.

Finalmente este distribuye el nuevo producto al consumidor final. Esta es una particularidad de la cadena de la hoja, no es frecuente encontrar dentro de la cadena un consumidor intermedio, antes del consumidor final.

Establece relaciones con mayoristas o con detallista de la hoja o insumos, según sea la magnitud del volumen a transformar. Además de relacionarse con el consumidor final, se considera que tiene una mayor relación con este último porque a partir de esta relación se pueden incrementar sus ingresos, por pedidos adicionales (fiestas o eventos sociales).

Este agente tiene la ventaja de decidir las características de su producto y el precio del mismo (tamal), está en un lugar privilegiado de la cadena, puede escoger proveedores de hoja, aunque no establece el precio pero si negocia. Obtiene el mayor margen de comercialización de la hoja por realizar varias actividades, tipificación, transformación profunda y distribución, actividades que no hace el productor y que demanda el consumidor, estas pueden ahorrar mucho trabajo al consumidor - intermedio y podría pagar por ello un precio adicional.

El último agente es el consumidor final, que es la población en general consumidora de tamales. Según Ortega (2001) la mayor población consumidora corresponde a la población trabajadora con ingresos a de 1 a 5 salarios mínimos que se ubica lejos de su centro de trabajo, por lo que sale temprano sin desayunar y con poco tiempo para hacerlo. De acuerdo con INEGI (2010) esta población en Puebla es de 1, 952,856

habitantes y corresponden al 93% de la población ocupada y al 33.78% de la población total. Este eslabón es quien paga por la hoja y todo el proceso de elaboración del tamal.

Como se puede observar el número de actores de la cadena es amplio, esto es característico de algunos productos agrícolas, por ello mismo se consideran como cadenas medianas ya que incluyen actores y eslabones directamente relacionados con el productor en sus diferentes fases de producción, comercialización y mercadeo (Piñones, 2006). Es muy parecida a las encontradas por Martínez (2005) y Rebollar (2007) quienes identificaron cadenas de productos agropecuarios integradas por el productor – intermediario – mayorista – detallista- consumidor final; y productor – acopiador regional – detallista – consumidor final, respectivamente.

Así mismo, en términos generales es muy pobre la relación entre agentes del mismo eslabón, de tal manera que se carece de integración horizontal (CODESPA, 2010); de igual manera es muy superficial relación entre eslabones, no hay integración vertical. Como resultado de esta desintegración, la comercialización es inequitativa, injusta y desorganizada, por tal motivo pierden la oportunidad de ser sujetos de diferentes apoyos tanto técnicos, financieros y de capacitación.

4.5 Márgenes de comercialización de la hoja seca de maíz

“El margen de comercialización es la diferencia entre el precio de venta de una unidad de producto por un agente de comercialización, y el pago realizado en la compra de la cantidad equivalente de la unidad vendida” (Caldentey, 2004).

En particular la hoja de maíz no sufre transformación en el sentido estricto; sin embargo, pasa de ser una hoja que cubre a la masa de maíz sin cocción a una hoja que envuelve al tamal pasando un proceso de cocción; la hoja forma parte del tamal al facilitar su cocción y aportar olores y sabores particulares al mismo; por tal motivo para el cálculo de los márgenes de comercialización se utilizan las expresiones para productos transformados.

Para obtener los márgenes de comercialización en la cadena de valor de la hoja, se tomó como unidad de cálculo una sola hoja que se utiliza para elaborar un tamal, Para el cálculo de los márgenes se usan las expresiones de Caldentey (2004) revisadas en la parte metodológica.

A continuación se muestran los resultados de los cálculos de los márgenes totales y parciales de hoja de maíz.

4.5.1 Márgenes totales

En el cuadro 4.6 se muestra el margen absoluto, relativo y la participación del productor en la cadena de valor de la hoja.

Cuadro 4.6 Márgenes absoluto y relativo de comercialización en la cadena de valor de la hoja de maíz

Márgenes de comercialización	Precio compra/venta
Costo producción productor (\$)	0.28
Precio venta (\$)	0.20
Precio pago consumidor final (\$)	1.21
Margen absoluto (\$)	1.01
Margen relativo (%)	83.47
Participación del productor (%)	16.52

Fuente: elaboración propia

El margen total absoluto obtenido es de \$1.01 por unidad vendida, es el que se genera y se distribuye entre los agentes participantes en el proceso de comercialización de la hoja. El margen relativo es igual a 83.4%; es decir \$1.01/hoja que corresponde al 83.4% del precio que paga el consumidor final (\$1.21), esto es similar con lo encontrado por Hernández (2011) quien señala que los intermediarios se apropian del 77.8% del precio que paga el consumidor final. Rebollar (2007) lo confirma citando que los intermediarios se apropian del 79.5% del precio final del producto.

La participación del productor después de realizar todo el proceso de producción de totomoxtle, seleccionarlo, extraerlo, beneficiarlo y comercializar la hoja, el precio que recibe es de \$ 0.20/hoja, de tal manera que solo se apropia de 16.5% del precio final que

paga el consumidor y es menor al de los demás agentes. Este valor coincide con el reportado por Hernández (2011) quien afirma que el productor solo recibe el 22.1%; por su parte el SIAP (2015) señala para los productos hortícolas tienen una participación del 30%; este último es mayor porque están sujetos a la oferta y la demanda interna. La variación de estos datos de todos los productores del Valle de Puebla se describe en el Anexo I.

El bajo margen del productor se explica por el mínimo nivel de transformación del producto comercializado y la pobre relación que establece el productor con el consumidor – intermedio (transformador) en la CPV; además de la manera en que se establecen los precios de este producto en el mercado (Caldentey, 2004).

Por otro lado, la comercialización de la hoja se da por el mecanismo de negociación informal; es decir, se lleva a cabo mediante una simple negociación entre los individuos que participan en el proceso, sin que haya un mercado formal (Tomek y Robinson, 2003); el mercado formal está ampliamente desarrollado, poseen un constitución jurídica específica, el nivel de organización amplia y la información completa sobre la calidad de los productos, de oferta, la demanda y precios (Mendoza, 1987), lo que no se registra en el totomoxtle.

A pesar de que existe una negociación, este proceso está inmerso en el sistema de comercialización que se establece alrededor de este producto, el sistema de comercialización tradicional o centralizado, cuyo centro de poder radica en el mayorista quien es el que realiza la función formadora de precios, por tanto el productor es solo un tomador de precios (Pando, 1975); es decir, el productor no ha podido pasar del sistema tradicional o centralizado al descentralizado donde se da una comercialización más justa.

4.5.2 Márgenes parciales

El margen total está constituido por un conjunto de márgenes parciales que corresponden a cada uno de los componentes o eslabones de la cadena (Caldentey, 2004). Para identificar como se distribuye el margen total absoluto entre los diferentes agentes, se calculan los márgenes parciales, su cálculo se muestra en el cuadro 4.7.

Cuadro 4.7 Márgenes parciales de comercialización por agente participante

Agente	Costos producción/compra (\$)	Precio venta (\$)	Márgen parcial (\$)
Productor	0.28	0.2	-0.08
Intermediario (local, regional, detallista)	0.20	0.54	0.34
Consumidor - transformador	0.54	1.21	0.67
Consumidor final	1.21	—	—

Fuente: elaboración propia

Es importante observar que el margen del productor sea negativo (\$ -0.08/hoja); es decir, no alcanza a cubrir los costos de producción de la hoja; de acuerdo con los resultados obtenidos, los costos de producción de una hoja con características comerciales es de \$0.28/hoja y la vende a \$ 0.20/hoja. En primer lugar el productor desconoce el costo de producción por hoja, el total de productores entrevistados no llevan registro de todas las inversiones que efectúa, desde la selección del totemoxtle hasta la comercialización ya que la considera como una actividad complementaria que realiza por periodos cortos y discontinuos de tiempo durante el día, por esto mismo, no tiene elementos para saber si el precio es el adecuado o no y con mayor razón se conforma con ser solo un tomador de precios.

Se identificó que una de las causas del margen negativo, son los elevados costos de producción por realizar todo el proceso de forma manual, es necesario experimentar nueva tecnología apropiada para reducir costos e incrementar la producción.

El intermediario obtiene un margen de \$ 0.34/hoja equivalente al 28.1% del precio al consumidor final, aunque es menor al consumidor intermedio, pero mayor al del productor. Esto no coincide con el reportado por INEGI (2014) quien señala que los grandes comercializadores de hoja para tamal obtuvieron un margen de comercialización de 14.6% en 2013 y en 2012 de 16.0%, posiblemente porque son otras condiciones de comercialización.

El margen del consumidor-intermedio es de \$ 0.67/hoja, equivalente al 55.3% del precio que paga el consumidor final, es el mayor margen de todos los agentes participantes; sin embargo, se justifica porque realiza los procesos de tipificación, transformación y distribución hasta el lugar donde se encuentra el consumidor final. Esto coincide con Rebollar (2007) quien encontró que el agente que realiza una mayor transformación del producto, obtiene el mayor ingreso y se refleja en un incremento de la relación B/C.

Si tomamos en cuenta el nivel de trabajo invertido por cada agente participante y su nivel de participación, nos daremos cuenta que el que invierte mayor horas-trabajo es el productor, sin embargo obtiene el menor margen de utilidad; en contraste, el tamalero realiza una transformación y distribución del producto, por ello obtiene el mayor margen que hasta cierto punto es justificable; sin embargo, el intermediario solo por acopiar y distribuir el producto que no implica trabajo físico ni riesgo, se lleva un mayor margen que el productor. El productor desconoce cuál es su nivel de participación en toda la cadena, por lo que no tiene elementos para realizar actividades de mejora para vender de mejor manera su hoja.

De lo anterior es necesario tomar muy en cuenta lo que señala Caldentey (2004) y Moctezuma (2011), los productores primarios deben hacer uso de todas las formas de asignar valor, para integrarse a las redes de valor e incrementar los ingresos generados por sus productos.

Para este caso este nivel de análisis es suficiente ya que solo se pretende identificar la participación del productor y los agentes integrantes de la cadena, por lo cual no abunda en los márgenes de transformación donde sería un análisis más completo.

Con esta información se confirma el cumplimiento de la hipótesis que señala que las condiciones de comercialización y del mercado de la hoja determina el precio, calidad, volumen y el ingreso por su producto. El conocimiento de los integrantes de la CPV, la presentación demandada del producto, la demanda a través del año y los márgenes de comercialización, le dará elementos para agregar valor, responder a la demanda del consumidor, programar el volumen de venta, eliminar intermediarios y tener argumentos para negociar y mejorar el precio.

4.6 El mercado de la hoja seca de maíz

4.6.1 Caracterización de la hoja

Si bien no hay normas oficiales para regular la comercialización de la hoja; como se mencionó anteriormente, existen parámetros mínimos establecidos por los comercializadores, ellos agrupan la hoja en dos categorías, primera y segunda clase para el mercado nacional, los criterios para su separación son, tamaño, longitud, ancho, color, humedad, daño mecánico, sanidad e impurezas. Así mismo los productores y consumidores ofrecen y demandan el producto con parámetros propios.

A continuación se muestran las características del producto que los agricultores envían al mercado, las que los comercializadores demanda para comercializar y las que los consumidores demandan para su uso (cuadro 4.8).

Existen características que demanda el consumidor, que no contemplan ni ofrecen los productores y comercializadores, como son: el espesor, peso, resistencia a la ruptura y la presentación, las tres primeras se asocian a la resistencia de la hoja a no romperse en el momento en que se adiciona la masa a la hoja húmeda y se forma el tamal, la importancia que argumentan los consumidores es que al humedecerse la hoja adquiere flexibilidad pero pierde resistencia, por lo que hojas muy delgadas se rompen.

Por otro lado, muy gruesas absorben la grasa del tamal demeritando la calidad del producto y no satisface el gusto de consumidor, en este caso se le tiene que adicionar cantidad extra de grasa y esto se refleja en incrementos en los costos de producción, por esta razón el consumidor considera que deben de incluirse en el rango señalado.

Cuadro 4.8 Comparación de las características del producto ofertado, comercializado y demandado

Características	Características que demanda el comercializador*		Producto ofertado por los productores**	Producto demandado por los consumidores***
	Primera clase	Segunda clase		
Color	Blanco	Blanco	Blanco y morado	Blanco
Tamaño	Hojas completas	Hojas completas	Hojas completas	Hojas completas
Longitud mínima (cm)	17.5 con punta cortada	15.0 sin punta cortada	24.76	30.19
Ancho mínimo (cm)	10	sin restricciones	16.69	28.25
Peso (g)	–	–	–	11.91
Espesor (mm)	–	–	–	0.86
Resistencia a la ruptura	–	–	–	Resistentes
% de humedad	12	12	–	–
% de daño mecánico	0	0	0	0
% de fungosis	0	0	0	0
% de impurezas	0	0	0	0
Presentación	Hojas sueltas en bolsas de 200 g	Hojas sueltas en bolsas de 200 g	rollos de 7 a 360 hojas y peso de 49 a 2500 g	paquetes de 20 hojas dobladas con características anteriores

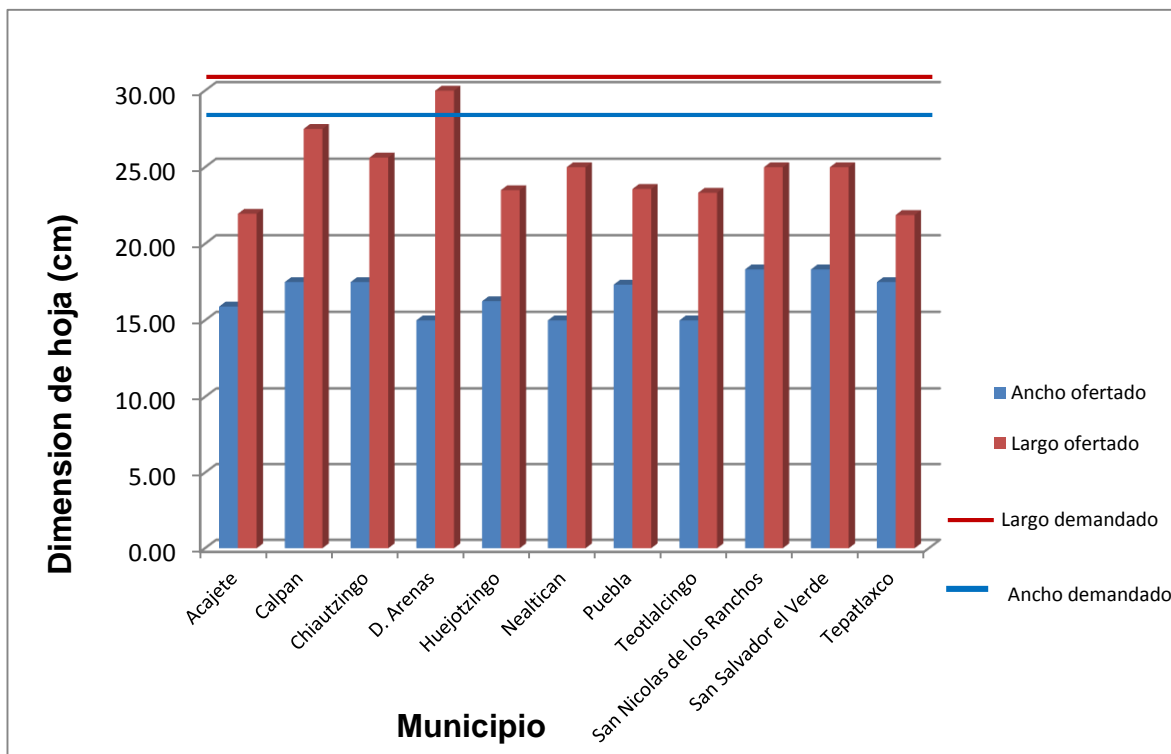
Fuente: * Hernández, 1996; ** valores promedio de productores encuestados; *** valores promedio de consumidores encuestados; _ no cuantifican

Referente a la presentación, tanto los rollos o las bolsas de hojas sueltas que ofrecen, no satisfacen la demanda de los consumidores, ya que ambas presentaciones tienen un número variable de hojas, tamaños diferentes y sufren alto porcentaje de daño mecánico en hojas internas, que no se hacen evidentes a simple vista, estos daños son el producto del manipuleo en el transporte, ocasionando pérdidas en términos reales. El consumidor tiene que realizar una selección adicional más estricta (tipificación) para ajustarlas a los estándares de sus necesidades, obteniendo hojas no útiles, además de que implica un trabajo adicional para el consumidor-intermedio. Este consumidor-intermedio demanda paquetes de 20 hojas con las características descritas (cuadro 4.8) y acomodadas como se mostró en la figura 4.6, listas para ser usadas para la elaboración del tamal, por lo que sugieren cambiar la presentación para evitar este problema.

Por otro lado, respecto a la longitud y el ancho de la hoja, el producto que ofrecen los productores se ubica perfectamente en la categoría de primera clase, satisfaciendo la demanda de los comercializadores; sin embargo, no es así para los consumidores – intermedios; para ellos estas dimensiones (longitud y ancho) no son suficientes para realizar un producto (tamal) adecuado, existen diferencias de 18% y 42%

respectivamente; de acuerdo con los consumidores-intermedios estas diferencias tiene un efecto altamente significativo en los costos de producción.

En la gráfica 4.4 se muestran las diferencias en dimensiones por municipio entre las hojas ofertadas por los productores y las demandadas por los consumidores-intermedios.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 4.4 Dimensiones de hoja ofertada y demandada en el mercado

La gráfica anterior muestra que en general el ancho de hojas que envían los productores al mercado se encuentran por debajo del ancho que demanda el consumidor intermedio (28.25 cm); los que se encuentran más cercanos a la demanda, son los productores de los municipios de San Nicolás de los Ranchos y San Salvador el Verde ambos con un ancho de 18.33 cm teniendo una diferencia de 9.92 cm, la cual representa el 35.1%; la hoja cuyo origen es de Calpan, Chiautzingo y Tepatlaxco tiene un ancho de 17.50 cm y se observa una diferencia 10.75 cm equivalente a 38.0%; los productores de los

municipios de Huejotzingo y Acajete cuyo ancho de hoja es de 16.2 cm y 15.9 cm respectivamente, presentan una diferencia de 42.4% y 43.7%. Nealtican, Domingo Arenas y Teotlalcingo con hoja de 15.0 cm de ancho tienen una diferencia de 46.9%.

Estas diferencias indican que los estándares del ancho de la hoja de los productores están distantes de las expectativas del consumidor, y sería una de las explicaciones del bajo precio que le pagan, ya que según el consumidor-intermedio incurre en alto porcentaje de desperdicio, entre el 10 y 30 %, además de realizar la actividad de selección detallada que implica un trabajo adicional.

Respecto al largo de la hoja, estas diferencias son menores. Sobre este parámetro la hoja de los municipios más próximos a la demanda (30.19 cm) son Domingo Arenas, Calpan y Chiautzingo, con una diferencia de 0.19 cm, 2.69 cm y 4.59 cm equivalente a 0.6%, 9.0%, 15.1% respectivamente; más alejados se encuentran San Nicolás de los Ranchos, San Salvador el Verde y Nealtican con 25.0 cm de largo y una diferencia de 5.19 cm equivalente a 17.1 % y los más alejados Puebla, Huejotzingo, Teotlalcingo, Acajete y Tepatlaxco, con más del 21%.

Respecto al tamaño, espesor y daño por hongos es permisible un faltante, el consumidor acepta un pequeño porcentaje de margen para llegar al óptimo, son parámetros que no son determinantes para considerarse como hoja útil; sin embargo lo que si se debe cumplir al 100% es el daño mecánico, cualquier orificio o rasgadura puede ocasionar el que se derrame la masa y deshacerse el tamal.

Para los consumidores de hoja, si estas no cumplen con sus demandas son consideradas como hojas no útiles; esto no quiere decir que las desechen, sin embargo tienen que hacer uso de otra hoja para sobreponer a la primera y cumplir con las dimensiones señaladas, esta hoja adicional para un tamal causa pérdidas y se reflejan en los costos de producción.

Con el propósito de determinar la magnitud de las diferencias del producto ofertado, comercializado y demandado, los resultados anteriores se sometieron a un análisis de varianza para determinar su comportamiento. En el cuadro 4.9 se presentan los resultados de dicho análisis.

Cuadro 4.9 Análisis de varianza que muestra las diferencias en las características de la hoja que el productor envía al mercado y lo que el consumidor demanda.

Variable	Clave	Cuadrados medios	C V	Pr
Longitud mínima de la hoja	larg	476.488138 **	23.29346	0.0003
Ancho mínimo de la hoja	anch	1843.322748 **	26.46115	< 0.0001

ns = no significativa, ** altamente significativa, C V = coeficiente de variación

Como se puede observar en el cuadro anterior existe una diferencia altamente significativa en las dos variables longitud mínima de hoja ($P=0.0003$) y ancho mínimo de hoja ($P<0.0001$), lo cual indica que no se satisface la demanda del consumidor.

Los cuadros 4.8 y 4.9 muestran una diferencia sustancial entre lo que ofrecen los productores y lo que demandan los consumidores, esto puede considerarse como una limitante para mejorar su precio y es un indicador de que la relación que se establece entre productores comercializadores y consumidores no es muy estrecha y confirma lo planteado por Gottret, (2011), quien afirma que en la práctica, los agentes de la cadena productiva actúan de manera independiente y sus relaciones se caracterizan por tener bajo nivel de cooperación y bajo flujo de información.

Por otro lado, se hace evidente que la hoja que ofrece el productor es heterogénea, principalmente en las dimensiones, presentación y color, esto confirma lo mencionado por Abbot (1969) y Caldentey (2004), que los productos agrícolas destinados al mercado son muy heterogéneos.

De acuerdo con lo anterior se cumple la hipótesis que enuncia que el cumplimiento de las características de la hoja como lo demanda el mercado, mejora el precio y sus ingresos; es evidente que mientras el productor satisfaga de manera parcial la demanda, el precio del producto será bajo. De acuerdo con la opinión de los consumidores, si el producto cubriera totalmente sus demandas estarían dispuestos a mejorar su precio, ya

que este incremento se compensaría con el ahorro de tiempo en realizar actividades de selección detallada y uniformización del producto, además de evitar desperdicios por presentar daños mecánicos y no cumplir con el tamaño demandado.

4.6.2 El sistema de distribución y comercialización de hoja

El sistema de comercialización, es un sistema complejo y se refiere a las diferentes maneras de cómo se distribuye el producto desde la finca hasta el consumidor final (Caldentey, 2004). Particularmente en el Valle de Puebla el sistema de comercialización de la hoja, se describe en la figura 4.7.

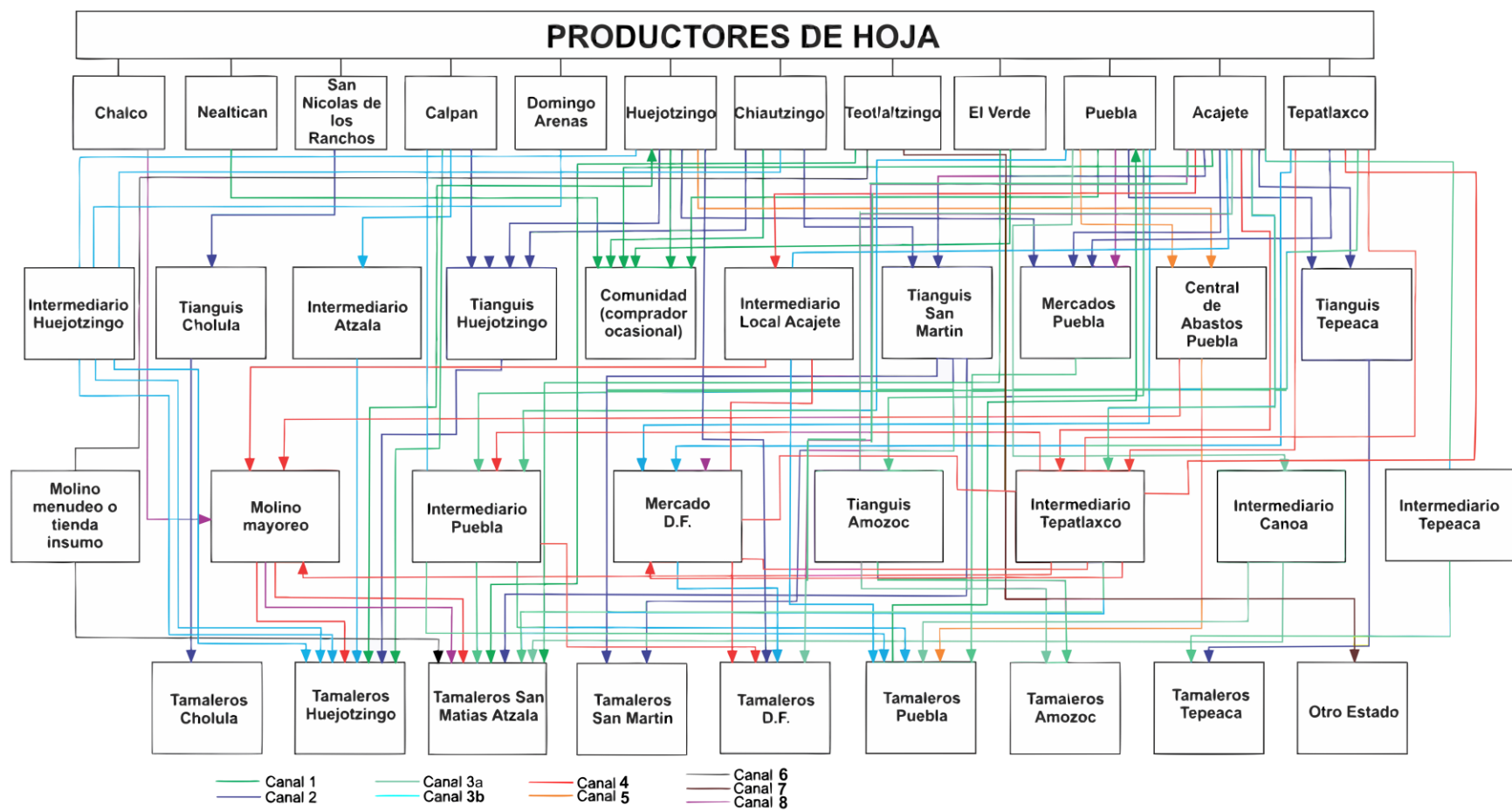
La comercialización de hoja de maíz se realiza a través de una gran diversidad de canales en función del origen, la disponibilidad del volumen de producción, costos de comercialización, conocimiento y cercanía de los principales mercados; de acuerdo con estos criterios se pueden identificar 9 canales.

1.- Productor-consumidor ocasional de la comunidad

Este canal es el más simple y directo, lo integran el productor y el consumidor final; es decir no hay intermediarios. El productor comercializa la hoja en la propia comunidad, generalmente lo hace ocasionalmente cuando se presentan eventos sociales importantes, esto coincide con Miquel (2008) quien señala que en el canal directo los productores y consumidores son reducidos y las compras son esporádicas. Así mismo, el trato es directo con el consumidor por lo que sus precios de venta son los más altos por vender al menudeo, en este caso no hay presencia física en el mercado y no invierte en costos de comercialización porque el consumidor va por el producto hasta la finca.

2.- Productor – tianguis o mercado – consumidor

El productor concurre al tianguis o mercado para vender el producto, generalmente vende directamente al consumidor y ocasionalmente a pequeños intermediarios que acopian y revenden. En este canal no tiene que esperar que se presente un evento ocasional para obtener ingresos, ya que sus necesidades son cotidianas, se tiene la ventaja que los tianguis son semanales y en la región puede haber más de uno durante la semana.



Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Figura 4.7 Canales de distribución y comercialización de hoja en el Valle de Puebla.

Este canal implica presencia física en el mercado y tiene que sujetarse a sus leyes como la oferta y la demanda, y la competencia con otros productores, además de incurrir en pequeños gastos de tiempo y comercialización; sin embargo, estos se justifican porque no solo comercializa hoja, sino diversos productos obtenidos de la finca, además, aprovecha la estancia en el tianguis para abastecerse de insumos que necesita, los costos de comercialización los distribuye entre todos los productos vendidos.

El precio de venta de la hoja es similar o menor al canal anterior, sin embargo, en términos reales se tiene que descontar los pequeños costos de comercialización, que no cuantifica, esto coincide con Miquel (2008) quien señala que “los costos de funcionamiento en canales cortos son menores”.

3a.- Productor-intermediario regional-consumidor

El intermediario recoge el producto en la comunidad o el productor puede llevarlo al domicilio del intermediario, esto depende de las necesidades de uno o del otro; es decir, si el productor necesita recursos o el intermediario no completa su volumen de comercialización. El intermediario siempre está dispuesto a recibir el producto y realiza algunas actividades creadoras de valor, concentra y lo distribuye a tamaleros en la ciudad de Puebla o el Distrito Federal. Las ventas son al mayoreo; el precio al productor está en función de la negociación, la ventaja de este canal es que el productor no invierte tiempo y recursos para la comercialización, pero tiene que ceder en el precio que generalmente son menores a los dos anteriores, los volúmenes de comercialización son mayores a los anteriores.

3b.- Productor – intermediario local – consumidor

El productor vende al intermediario local que se encuentra más cercano, en la propia comunidad o en la comunidad próxima, igualmente está disponible siempre en comprar aunque los volúmenes son menores, acopia el producto y lo distribuye con los consumidores de los municipios próximos. El productor no invierte en costos de comercialización, pero sacrifica el precio el cual está sujeto a negociación. Ambos canales son lo que Miquel (2008) considera como “canales cortos los cuales están integrados por tres agentes, el productor, intermediario y consumidor”.

4.- Productor - intermediario local - intermediario regional - consumidor

Es el canal más largo donde participan más agentes, el productor vende al intermediario local, quien acopia en la propia comunidad y está disponible en el momento que el productor necesite recursos o incluso el intermediario pasa a su domicilios a revisar si tiene producto disponible, este lo comercializa con intermediarios mayores que llevan el producto a Puebla o Distrito Federal y lo distribuyen a tamaleros en los mercados de estos centros de consumo donde la demanda es mayúscula. El productor no invierte en costos de comercialización, ni vende volúmenes elevados, pero el precio está sujeto a negociación, que generalmente es menor a todos los demás. Esto coincide con Miquel (2008), quien señala como “el canal largo lo integran cuatro agentes: productor, intermediario mayorista, intermediario minorista y consumidor”.

5.- Productor-Central de Abastos de Puebla o Mercados del D.F. – consumidor

El productor tiene que esperar y concentrar grandes volúmenes de producción para acceder a mercados del D.F. el precio es mejor porque lo entrega directamente a consumidores a un mejor precio que los demás, el inconveniente son los gastos de transporte y comercialización que son mayores, se detectaron a 2 productores que utilizan este canal, uno de ellos tiene puesto en el Distrito Federal y además lleva otros productos de la finca, el otro tiene comercializadores conocidos en la central de abastos, ambos se consideran como casos excepcionales.

6.- Productor-molinos o tienda de insumos –consumidor

El productor lo comercializa con los pequeños molinos y tiendas de insumos donde el consumidor se abastece de ellos y al mismo tiempo los procesa para obtener la materia prima para elaborar el tamal, el precio está sujeto a negociación y de igual manera los volúmenes son pequeños.

7.- Productor- consumidor de otros estados

Se detectó un productor que comercializa su hoja de todo el ciclo, con tamaleros del estado de Tlaxcala. Específicamente con los del municipio de Nanacamilpa, el precio es

de los más altos, semejante al canal número uno; sin embargo, es un caso excepcional ya que el consumidor tiene parentesco con el productor.

8.- Productor de otros estados - molinos de mayoreo - consumidor

Se encontró que los grandes molinos que procesan insumos para tamal comercializan hoja, compran la hoja en el estado de México, específicamente en el municipio de Chalco, con grandes volúmenes durante todo el año. La comercialización se realiza con los tamaleros de la comunidad de Atzala del municipio de Teotlalcingo, considerado como centro de consumo importante, aunque este canal no es utilizado por los productores del Valle de Puebla y si por los consumidores de la región.

Dependiendo el uso de cada uno de estos canales, es el nivel de ingresos que el productor obtiene. En el cuadro 4.10 se muestra, la aportación a los ingresos totales de cada uno de los canales descrito anteriormente, la cantidad comercializada y la cantidad y ubicación de los productores que utilizan estos canales.

Cuadro 4.10 Canales de comercialización y su aportación a los ingresos totales del cultivo

% de productores que utilizan el canal	Tipo de canal	Superficie promedio hoja (ha)	Aportación a los ingresos totales (%)	Volumen de producción promedio comercializado (rollos/ciclo)	Ingresos por comercialización de hoja (\$/ha)	Ingresos globales por hoja (\$)	Número de productores que utilizan el canal	
							CADER Texmelucan**	CADER Tepeaca**
25.00	1	3.73	37.34	744.31	8353.55	31158.74	16	6
27.27	2	3.40	33.29	1335.41	7317.74	24880.32	16	8
20.45	3a	3.84	29.33	1592.77	6252.43	24009.33	9	9
6.81	3b	7.33	30.26	1616.66	7666.66	56196.62	2	4
15.90	4	7.26	25.22	2238.46	4622.04	33556.01	0	14
2.27	5	3.75	38.97	1000.00	7680.00	28800.00	1	1
1.13	6	0.25	50.40	400.00	7114.37	1778.59	1	0
1.13	7	0.75	16.43	500.00	3600.00	2700.00	1	0
	8*							

Fuente: elaboración propia; * canal detectado no utilizado por productores locales; ** zonas productoras identificadas

El número 1 es el canal directo, lo utiliza el 25% de los productores, aporta en promedio 37.3% a los ingresos totales del cultivo. Esto coincide con Miquel (2008), quien indica que las cadenas más cortas donde no hay intermediarios se obtiene una mayor participación de los productores. Logrando ventas directas al menudeo y frecuentemente

a mejor precio (Keleman y Hellin, 2013). El volumen de venta es bajo (744 rollos/ciclo), con los mayores ingresos por hoja (\$8,353.5/ha). Lo utilizan productores de ambos CADER.

Por el canal número dos se incorpora al mercado, con costos de comercialización se enfrenta a la ley de la oferta y la demanda y a la competencia, este canal aporta a los ingresos totales del cultivo el 33.2% y lo utilizan 27.2% de los productores. Los volúmenes de comercialización son sustancialmente mayores a los anteriores con 1,335 rollos/ciclo, su precio de venta es menor que el anterior por lo que sus ingresos promedio son de \$ 7,317.64 /ha. Por la superficie que destinan a esta actividad (3.40 ha), su ingreso global por este concepto es de \$ 24,880.32. Los productores que utilizan este canal son 24, del CADER Texmelucan (67.7%) y del CADER Tepeaca (33.3%).

El canal número 3 con dos variantes, se incluye la presencia de un intermediario, este puede ser regional o local.

En el primer caso (3a), el intermediario regional se apropia de una mayor parte de los ingresos que se generan, restándole participación al productor, quienes reciben una aportación a sus ingresos totales del cultivo de 29.3%. Los volúmenes que comercializan son de 1,592.77 rollos/ciclo. Su ingreso global de la finca es de \$24,009.33; el canal lo utilizan productores del CADER Texmelucan (50%) y del CADER Tepeaca (50%).

El segundo caso (3b), el intermediario local tiene mayor participación que el regional, por este canal obtiene 30.2% de los ingresos totales del cultivo, sus volúmenes de comercialización son de 1,616 rollos/ciclo, el precio es mayor que el anterior, por lo que sus ingresos por este concepto es de \$ 7,666.6. Los productores que utilizan este canal son solo 6.

En contraste, el canal número 4, es el más largo, se integran el intermediario local y el intermediario regional, reduciendo la aportación a los ingresos totales del cultivo, quedando en 25.2%, con 15.9% de los productores. Los volúmenes comercializados son los más altos, con 2,238 rollos/ciclo; el precio de venta es menor que todos los anteriores, por comercializar por *rueda* donde se incluyen más hojas, teniendo un menor precio por unidad por lo que sus ingresos por este concepto son de \$ 4,622.04/ha.; sin embargo, la

superficie promedio dedicada a esta actividad es de 7.26 ha por lo que sus ingresos globales a la finca son de \$ 33,556.01, el segundo mayor. El número de productores que utiliza este canal es de 14, todos del CADER Tepeaca. Keleman y Hellin (2013) señalan que en los mercados más grandes se venden amplios volúmenes y al mayoreo, teniendo precios más bajos por unidad de producto.

Al incrementarse el número y tipo de participantes en el canal de comercialización, la aportación a los ingresos totales es menor; es decir, que la cadena más corta aporta el mayor porcentaje a los ingresos totales del cultivo y la más larga, el porcentaje menor. Esto coincide con lo señalado por Miquel, (2008). Además confirma lo que señalan Keleman y Hellin (2009) que los pequeños productores destinan su producto principalmente a tianguis y al menudeo, con posibilidades de obtener un mejor precio.

Los productores del CADER Texmelucan comercializan principalmente en mercados locales (simples y cortos) y tienen menor diversidad, en comparación con los del CADER Tepeaca, quienes tienen acceso a mayor diversidad de mercados y mercados externos, como se analizó en el apartado 4.2.1.3.

Por otro lado, aunque se han agrupado en nueve canales de comercialización, existe una buena diversidad de caminos y actores, estableciendo una complejidad de relaciones entre los agentes participantes generadores de valor, formado una red compleja de relaciones, también llamada red de valor del producto (Castaño, 2010).

4.7 Costos de producción

4.7.1 Costos de producción grano, rastrojo y totomoxtle

Los costos de producción de grano y rastrojo incluyen desde la preparación del terreno hasta el almacenamiento de la mazorca y rastrojo en el lugar correspondiente. En el cuadro 4.11 se puede observar su variación en el Valle de Puebla, el costo menor es \$ 6,310.00, el mayor es \$ 16,510.00, el promedio regional es de \$ 10,086.66.

El costo más alto corresponde al productor que aplica una dosis de 256-84-00 de fertilizante mayor a la recomendada: 145-75-00 kg/ha de N₂, P₂O₅ y K₂O

respectivamente, argumentando ser necesario para obtener un buen rendimiento de grano y hoja. Estimando 60,000 hojas seleccionadas/ha. Además, realiza el control de malezas de manera manual. Los fertilizantes y la mano de obra son los insumos más caros del paquete tecnológico.

Estos resultados difieren con los observados por Ávila (2014) quien señala que en promedio los costos de producción de maíz en Puebla son de \$ 7,972.50; sin embargo, en dicho cálculo se omitieron algunas actividades del proceso productivo; Larios (2006) reporta costos de producción para maíz para propósitos múltiples (grano, rastrojo y hoja) en Jalisco de \$ 6,165.00/ha hasta \$ 9,733.00/ha, con la mayor parte de las labores mecanizadas y menor número de pasos de arado; finalmente King (2007) obtuvo costos de producción de \$ 5,620.00 para maíz para estos tres propósitos en el norte de Veracruz, esto confirma lo que señala Cruz (2004) que los costos del proceso de producción está en función de la tecnología aplicada.

Cuadro 4.11 Costos de producción de grano y rastrojo por hectárea de cultivo

Productor	Costos de producción (\$)	Productor	Costos de producción (\$)	Productor	Costos de producción (\$)
1	11,110.00	31	8,280.00	61	11,992.00
2	13,070.00	32	13,370.00	62	10,532.00
3	8,390.00	33	12,145.00	63	7,090.00
4	10,275.00	34	10,480.00	64	9,458.00
5	7,935.00	35	15,735.00	65	10,237.00
6	9,230.00	36	16,510.00	66	9,540.00
7	9,445.00	37	9,740.00	67	7,490.00
8	10,210.00	38	10,420.00	68	9,500.00
9	10,650.00	39	9,530.00	69	9,620.00
10	8,800.00	40	11,410.00	70	7,440.00
11	8,570.00	41	14,640.00	71	11,370.00
12	9,090.00	42	9,335.00	72	7,650.00
13	7,995.00	43	8,490.00	73	6,310.00
14	10,943.00	44	5,790.00	74	9,160.00
15	10,381.00	45	8,000.00	75	11,504.00
16	8,575.00	46	9,568.00	76	8,522.00
17	10,060.00	47	11,240.00	77	11,672.50
18	9,930.00	48	12,740.00	78	10,190.00
19	11,715.00	49	11,460.00	79	11,640.00
20	8,125.00	50	12,865.00	80	10,570.00
21	9,340.00	51	10,530.00	81	10,690.00
22	11,810.00	52	8,360.00	82	7,850.00
23	11,639.00	53	12,515.00	83	9,650.00
24	8,755.00	54	12,915.00	84	10,020.00
25	8,230.00	55	10,280.00	85	9,910.00
26	9,580.00	56	9,940.00	86	8,525.00
27	9,490.00	57	10,750.00	87	9,600.00
28	9,050.00	58	10,282.00	88	10,450.00
29	8,064.00	59	9,380.00	89	10,710.00
30	10,250.00	60	11,310.00	90	10,190.00
Promedio					10,086.66

Fuente: elaboración propia

4.7.2 Costos de selección, almacenamiento y transporte de hoja

En los costos de selección de hoja se incluyen los jornales empleados para realizar la selección del totomoxtle, costos de transporte de la mazorca con hoja y su almacenamiento en el lugar correspondiente. En el cuadro 4.12 se desglosan estos costos por municipio.

Cuadro 4.12 Costos de selección, transporte y almacenamiento de hoja

Municipio	Costos de selección y almacenamiento (\$/ha)	Costos de transporte (\$/ha)	Costos totales (\$/ha)
Acajete	598.26	272.73	870.99
Calpan	545.00	237.50	782.50
Chiautzingo	906.25	350.00	1256.25
Domingo Arenas	600.00	180.00	780.00
Huejotzingo	665.00	258.33	923.33
Nealtican	750.00	250.00	1000.00
Puebla	741.66	279.16	1020.82
San Felipe Teotlalcingo	585.00	216.67	801.67
San Nicolás de los Ranchos	826.67	233.33	1060.00
San Salvador el Verde	535.00	241.67	776.67
Tepatlatxco de hidalgo	565.00	537.50	1102.50
Promedio	665.26	277.90	943.16

Fuente: elaboración propia

Los costos de esta actividad son muy variables dependiendo del municipio que se trate, la forma en que lo realizan, la organización para hacerlo y la distancia de la finca al terreno, de ahí que el costo promedio más bajo es \$776.67/ha correspondiente al municipio de San Salvador el Verde, el más alto de \$1,256.25 en el municipio de Chiautzingo. El promedio registrado es \$ 943.16/ha, estos datos son muy similares a los reportados por King (2007) de \$ 840.00 para esta actividad; sin embargo, en los datos de los productores de todo el Valle se presenta una diferencia más amplia, el más bajo es \$ 390.00/ha, el más alto \$ 2,260.00/ha y el promedio de \$ 929.44/ha (Anexo II).

Desglosando los costos y tomando en cuenta que la selección es manual, el costo promedio de mano de obra para selección y almacenamiento es de \$ 665.26/ha, y el

costo promedio de transporte es \$ 277.90; además, el costo promedio del jornal es de \$150.00. El cálculo indica que se usan 4.33 jornales/ha para seleccionar y almacenar la mazorca con hoja en el lugar correspondiente, sin considerar el costo de transporte.

4.7.3 Costos de extracción, beneficiado y envase de hoja

Los costos de extracción comprenden desde sacar la mazorca con hoja del almacén, prepararla para el deshoje, hasta el empaque de los rollos, listos para comercializarse. Todo este proceso se realiza de manera manual y se utilizan jornales, el número de ellos, está en función del volumen a extraer y de las habilidades que tenga el personal para realizar esta actividad.

Es conveniente señalar que desde la extracción hasta el empaque, es un proceso continuo que tiene que realizarse el mismo día, la mayor parte de los productores emplea mano de obra familiar. En el cuadro 4.13 se describen los costos de extracción, beneficiado y envasado de hoja en el Valle de Puebla.

Los costos de extracción, beneficio y envase varían en función del rendimiento por hectárea, el menor es de \$ 2,400.00/ ha, y el mayor es \$ 11,400.00/ ha, el promedio es de \$ 5,274.83/ ha. Tomando en cuenta que se utilizan jornales para llevar a cabo estas actividades y que este se cotiza a \$ 150.00, y el costo promedio total del proceso es de \$ 5,274.83, el número de jornales utilizados es de 35.16/ha. Estos costos por concepto de jornales, aunque se han considerado como costos de producción, en realidad son ingresos del productor porque ellos mismo realizan esta actividad; es decir se autoemplean aunque no se auto remuneran.

Cuadro 4.13 Costos de extracción, beneficiado y envase de hoja

No. Productor	Costos de extracción, beneficiado y envase (\$)	No. Productor	Costos de extracción, beneficiado y envase (\$)	No. Productor	Costos de extracción, beneficiado y envase (\$)
1	4,290.00	31	4,950.00	61	4,620.00
2	7,500.00	32	5,600.00	62	3,500.00
3	12,000.00	33	3,750.00	63	7,500.00
4	3,000.00	34	5,700.00	64	5,200.00
5	4,950.00	35	4,290.00	65	9,000.00
6	4,290.00	36	3,000.00	66	4,940.00
7	3,750.00	37	6,360.00	67	4,500.00
8	3,250.00	38	7,050.00	68	6,000.00
9	3,960.00	39	5,040.00	69	3,960.00
10	4,200.00	40	3,840.00	70	3,960.00
11	3,960.00	41	4,950.00	71	11,400.00
12	6,000.00	42	7,380.00	72	4,050.00
13	6,000.00	43	3,500.00	73	4,950.00
14	4,290.00	44	4,650.00	74	5,280.00
15	8,040.00	45	7,500.00	75	3,780.00
16	7,440.00	46	7,500.00	76	2,600.00
17	13,000.00	47	7,500.00	77	4,950.00
18	4,050.00	48	3,300.00	78	7,200.00
19	4,950.00	49	3,960.00	79	7,500.00
20	6,000.00	50	3,000.00	80	4,050.00
21	2,400.00	51	4,950.00	81	4,050.00
22	7,500.00	52	3,960.00	82	3,240.00
23	6,000.00	53	4,950.00	83	3,510.00
24	5,280.00	54	4,950.00	84	4,800.00
25	7,500.00	55	4,950.00	85	5,200.00
26	7,500.00	56	3,000.00	86	3,960.00
27	3,960.00	57	4,350.00	87	10,400.00
28	2,400.00	58		88	4,290.00
29	3,630.00	59	11,250.00	89	4,160.00
30	3,750.00	60	4,290.00	90	2,600.00
Promedio					5,274.83

Fuente: elaboración propia

4.8 Rendimientos

4.8.1 Rendimiento de grano

El rendimiento promedio general de grano de toda la región es de 2,673.88 kg/ha, es similar al reportado por SIAP (2016), de 2,520 kg/ha y al encontrado por Osorio (2012) de 2,387 kg/ha. En el cuadro 4.14 se muestran los rendimientos promedios de grano, rastrojo y hoja por municipio.

Cuadro 4.14 Rendimientos promedio de grano, rastrojo y hoja de maíz en el Valle de Puebla

Municipio	Rendimiento de grano (kg/ha)	Rendimiento de rastrojo (kg/ha)	Rendimiento de hoja (hojas/ha)
Acajete	2767	4847	36040
Calpan	3062	9266	22750
Chiautzingo	3000	5700	41916
Domingo Arenas	3000	6143	60000
Huejotzingo	1950	4250	23037
Nealtican	4000	9000	30000
Puebla	2461	6874	32160
San Felipe Teotlalcingo	3166	6450	26933
San Nicolás de los Ranchos	2266	4600	33350
San Salvador el Verde	2833	3945	67000
Tepatlatxco de Hidalgo	2750	6500	43750
Promedio	2841	6143	37903

Fuente: elaboración propia

El rendimiento promedio de grano es de 2,841 kg/ha, el más bajo se presenta en Huejotzingo con 1,950 kg/ha y el más alto es el de Nealtican con 4,000 kg/ha. No obstante, el rendimiento obtenido por Aceves *et al.*, (2002) es de 5,870 kg/ha, el rendimiento es menor al potencial de la región, resultado de aplicar parcialmente la tecnología recomendada (Ramírez, 2008).

4.8.2 Rendimiento de rastrojo

El rendimiento promedio general de rastrojo es de 5,821.16 kg/ha y el promedio por municipio de 6,143 kg/ha, ambos son mayores al reportado por Turrent (1994) el cual fue de 4.5 ton/ha; sin embargo, existe una gran diferencia con lo obtenido por Aceves *et al.*,

(2002) que es de 21.2 ton/ha, no obstante este último dato es rendimiento a nivel experimental.

Los rendimientos más bajos de rastrojo se presentaron en San Salvador el Verde y Huejotzingo con 3,945 y 4,250 kg/ha respectivamente, similares al encontrado por Keleman *et al.*, (2013) de 3,960 kg/ha con pequeños productores del estado de México; los más altos en la región, se registran en Nealtican y Calpan con 9,000 kg/ha y 9,266 kg/ha respectivamente, en este mismo caso se observa un potencial subutilizado.

4.8.3 Rendimiento de hoja

Respecto a hoja, el rendimiento puede ser registrado en número de rollos/ha, hojas/ha, y ton/ha, dependiendo quien lo realice; si es el productor, lo expresa en número de rollos o manojos, desde el punto de vista técnico se expresa en número de hojas/ha o en ton/ha; para obtener la equivalencia y hacer la comparación, es necesario hacer la transformación respectiva, multiplicando por el número promedio de hojas contenidas en cada rollo o manojos.

El rendimiento promedio general registrado por los productores de todo el Valle de Puebla es de 1,355.62 rollos/ha, este rendimiento es mayor a los reportados por Keleman *et al.*, (2013) de 400 rollos/ha registrado por pequeños productores del estado de México y Viveros *et al.*, (2010) de 300 rollos al año con pequeños productores de la región Ixtapopo del Valle de Puebla; así mismo, los 1,355.62 rollos/ha transformados a hojas equivalen aproximadamente a 35,271 hojas/ha; es mucho menor al rendimiento reportado por Larios (2006) que es de 413,531.70 hojas/ha; el rendimiento del Valle de Puebla equivale a 8.5% del reportado por este autor. Sin embargo, el rendimiento promedio por municipio es de 37,903 hojas/ha; el rendimiento más bajo reportado es el de Calpan con 22,750 hojas/ha y el más alto el de San Salvador el Verde con 67,000 hojas/ha, no obstante este último es más de 6 veces menor al de Larios (cuadro 4.14).

Es conveniente señalar que estos rendimientos del Valle de Puebla son valores estimados por los propios productores, con variedades criollas y con tecnología para producción de grano y rastrojo; además de que estos rendimientos, es hoja seleccionada (hoja útil), que en promedio tiene al menos 16.69 cm de ancho y 24.76 cm de largo.

Cuyas dimensiones de acuerdo a la clasificación utilizada por Larios, > de 15 cm de ancho y > de 22.5 cm de largo, señalada en el cuadro 3.2, corresponde a *PC9* y *selecta*. La hoja con menores dimensiones a las señaladas, el productor no las cuantifica y las desecha.

El rendimiento promedio obtenido por Larios con variedades híbridas (413,531.7 hojas/ha) considera la totalidad de la hoja sin desechar nada, las hojas con dimensiones menores a las señaladas las incluye en las categorías: fuera de parámetros (FP), mercado nacional (Nal) y Presentación Comercial 8 (PC8). En promedio las hojas del rendimiento señalado por este autor, se distribuyeron de la siguiente manera: FP 29.4%, Nal 10.7%, con calidad PC8 52.1%, PC9 7.9% y selecta 0%. Se puede observar que los porcentajes de ambos rendimientos (Valle de Puebla y Larios) de las categorías PC9 y selectas son semejantes (7.9 % y 8.5%).

Por otro lado, el rendimiento reportado por Keleman *et al.*, (2013) es obtenido con variedades criollas y tecnología tradicional; este solo considera el número de rollos o manojos/ha, y no menciona el número de hojas/ha por lo que no se puede hacer una comparación precisa, además de que los productores aprovechan del cultivo no solo el grano, rastrojo y totomoxtle, sino también los elotes, desechando un porcentaje de hoja.

Los propios productores del Valle de Puebla consideran que sus valores reportados están subestimados porque por diversas circunstancias como falta de tiempo para hacer el proceso de selección apropiado, falta de lugar para su almacenamiento y falta de mano de obra para su extracción, no se aprovecha el 100% de la hoja. Algunas estimaciones de los productores indican que se aprovecha entre el 60 al 70% de la hoja útil/ha, dejando de percibir ingresos por el porcentaje restante.

A pesar de que el rendimiento estimado de hojas útiles con variedades criollas son menores a los obtenidos por Larios (2006) con variedades híbridas, estas tienen otras ventajas significativas; como se mencionó en el apartado 3.3, los consumidores-intermedios prefieren la hoja de variedades criollas, por ser más delgadas que favorecer la cocción y le dan un mejor sabor al tamal, generando una mayor demanda.

Es necesario rescatar variedades identificadas por los productores para triple propósito, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la región. Aunado a lo anterior, desde el punto de vista genético, la utilización de maíces criollos contribuye a conservar la agrobiodiversidad en el Valle de Puebla, se evita la introducción de semillas híbridas, el desplazamiento de las criollas y lo que genéticamente implica.

4.9 Precios de maíz y hoja

4.9.1 Precio medio rural del maíz

A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) el precio del maíz es regulado por el mercado internacional, de tal manera que las políticas internas han tomado como referente al precio internacional para regular el precio interno del grano.

De acuerdo con SIAP (2013) el precio medio rural (PMR) del estado para este año fue de \$ 3,747.00/ton. SAGARPA (2015) señala que el PMR en junio de 2015 se encontró en \$ 3,310.00/ton, este precio es ligeramente mayor al precio internacional puesto en puerto (free on board) el cual fue de 257.85 dólares/ton, equivalente a \$ 3,284.00/ton, aunque a este último le falta contemplar los costos de internación a los centros de consumo.

Por otro lado, en los centros de consumo el grano se cotizó de la siguiente manera: de acuerdo con ASERCA (2013) el promedio del primer semestre del año 2013, el precio del grano en la central de abasto del Distrito Federal fue de \$ 5,480/ton; SAGARPA (2015) señala que el precio para junio 2015 en este mismo lugar fue de \$ 4,470/ton.

Por otra parte, a nivel internacional, según el Banco Mundial (2014), el precio internacional del maíz se redujo en 35% en el periodo de enero de 2013 a enero de 2014. El precio ha venido a la baja de tal manera que actualmente en los primeros días de julio, ASERCA (2015) cotiza el grano a 162.20 dólares/ton, equivalente \$ 2,603.31 /ton.

De acuerdo con datos de SAGARPA (2015) a partir de 2012 la tendencia del precio internacional es a la baja, en agosto de 2012 el precio alcanzó un máximo de 330.4 dólares/ton, descendiendo a mayo de 2015 a 161.8 dólares/ton, como se muestra en la gráfica 4.5.



Fuente: elaboración propia con datos de SAGARPA, 2015.

Gráfica 4.5 Tendencia del precio internacional del maíz

La tendencia general del precio del grano es de descenso, aunado a que el precio internacional regula al precio interno, no se prevén incrementos en su precio en el mercado nacional. Por otro lado, la reducción de apoyos, condiciones climáticas adversas, hacen más difícil el panorama para la producción interna.

Particularmente se puede observar que el PMR del grano es ligeramente mayor al del grano comprado en el exterior del país, puesto en puerto, sin embargo, si a este último se le suman los costos de comercialización e internación sería ampliamente mayor; además de que es un grano amarillo, de baja calidad nutricional, sabor diferente y utilizado generalmente para el consumo de ganado, por tanto no puede haber comparación.

Por otro lado, importar el grano desalienta la producción interna, se dejan de generar empleos y se crea dependencia alimentaria, por lo que en términos reales no se puede

hablar de mejoras, sino más bien de políticas equivocadas cuando se hacen importaciones en estas condiciones.

Así mismo, se hace evidente un incremento entre el PMR y el precio en los lugares de consumo entre el periodo de 2013 a 2015, dicha diferencia oscila entre el 35 al 46%, se entiende que la diferencia es por los costos de comercialización e internación a estos lugares, sin embargo no se compara el trabajo invertido y el riesgo de la actividad productiva con el tiempo y riesgo del transporte, a los centros de consumo.

4.9.2 Precio regional y local del maíz

El precio medio rural en el DDR 05 Cholula fue de \$ 4,841.38/ton en 2013, \$ 4,300.00/ton en 2014 y \$ 4,073.00/ton en 2015, (SIACON 2013; SIAP 2013, 2014 y 2015). Sin embargo, el precio del grano en la zona de estudio por municipio y el obtenido en las encuestas fue diferente al reportado en la estadística anterior, estas diferencias se pueden observar en el cuadro 4.15

Cuadro 4.15 Precio Medio Rural de maíz grano en la zona de estudio

Municipio	PMR SIAP 2013 (\$/ton)	PMR SIAP 2014 (\$/ton)	PMR 2014 * (\$/ton)
Acajete	4,880.31	—	3,430.00
Calpan	5,053.53	—	4,000.00
Chiautzingo	5,383.14	6,100.00	3,660.00
Domingo arenas	5,038.79	—	3,500.00
Huejotzingo	5,000.00	—	3,420.00
Nealtican	5,022.87	5,079.90	5,500.00
Puebla	4,421.82	3,069.38	3,780.00
San Felipe Teotlalcingo	5,270.87	566.72	3,500.00
San Nicolás de los Ranchos	5,000.00	5,095.18	4,710.00
San Salvador El Verde	5,093.96	5,069.14	3,670.00
Tepatlaxco de Hidalgo	2,653.00	3,100.00	3,530.00
Promedio	4,801.66	4,011.47	3,881.82

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP y encuestas. * datos de encuestas. _ datos no reportados.

El precio promedio del maíz grano en la zona de estudio, obtenido de los 11 municipios fue de \$ 3,881.82/ ton para el año 2014, este precio es \$ 919.84 menor al reportado por

SIAP (2013) y \$ 129.62/ton al reportado por SIAP (2014). Esto coincide con SAGARPA (2015) quien señala que se ha observado un decremento del año 2013 a 2014.

4.9.3 Precio de hoja seleccionada

Los precios de hoja en la región es variable oscila desde \$ 0.07 /hoja hasta \$ 0.66, el promedio es 0.20, está en función del mercado, el tipo de producto, el volumen vendido y el agente de la cadena a quien fue vendido; se observó que la presentación en ruedas contienen un mayor número de hojas/rollo, que los rollos solos por lo que su precio por unidad resulta menor.

En un sondeo realizado en algunos tianguis de la región en 2014, se obtuvieron los siguientes resultados: las hojas comercializadas en el tianguis de Tepeaca que provienen de productores de los municipios de Acajete y Tepatlaxco, los rollos cuestan \$ 5.00 y pesan de 130 a 222 g, conteniendo en promedio 44 hojas, el precio promedio es de \$0.11 de hoja seleccionada, sin ningún proceso.

En el tianguis de Texmelucan el origen de la hoja es de los municipios de Calpan, Chiautzingo y El Verde, el precio varía de \$ 10.00 a \$14.00 con un peso entre 220.3 g a 269.1 g y contienen en promedio 70 hojas, el precio por hoja es de \$ 0.15 a \$ 0.19.

En el tianguis de Huejotzingo, el origen de la hoja es del municipio de Chiautzingo, el precio de \$ 12.00 a \$ 13.00, con un peso de 217 a 245.8 g, y el número de hojas entre 69 y 75, el precio promedio por hoja resulta de \$ 0.17. En el mercado de Cholula el precio es \$ 15.00 el rollo de 235.2 g con 82 hojas, el precio por hoja es de \$ 0.18. Estos son similares a los obtenidos en las encuestas que, en promedio, es de \$ 0.20.

Meza (2014) señala que los ingresos por hoja en una hectárea en promedio en la región norte de Veracruz es de \$ 24,000.00/ha, pagados por 2 pacas de hoja beneficiada de 12,000 hojas por paca, el precio es de \$ 1.00 por hoja beneficiada. Sin embargo esta hoja ya lleva un proceso de blanqueado, cortado y seleccionado que obviamente incrementa sus costos.

Larios (2006) señala que los precios pagados por las beneficiadoras es de 12.00 kg de hoja en greña (sin beneficiar) y de \$ 22.00 a \$ 34.00 el kg de hoja azufrada; en una

hectárea se obtienen 960 kg de hoja, de tal manera que los ingresos son de \$ 21,120.00, tomando en cuenta que el rendimiento es de 24,000 hojas/ha, el precio por hoja sin beneficiar es de \$ 0.48 y beneficiada de \$ 0.88.

Por otro lado, en los grandes centros de consumo como la Central de Abasto del Distrito Federal, los precios al consumidor son de \$ 13.00 el rollo conteniendo 10 hojas, por lo que el costo es de 1.30/hoja, (comercializador de hoja, comunicación personal, noviembre, 2015).

Como se puede observar los precios varían de acuerdo al mercado, el precio en el mercado local es aproximadamente el mismo, el mercado regional (D.F.) tiene mejor precio pero requiere de volumen e infraestructura para acceder. Es decir es necesario conocer las condiciones de comercialización (volumen, calidad), ya que esto puede mejorar el ingreso del productor, además tiene un mejor precio la hoja beneficiada ya que tiene valor agregado. Ante la baja de los precios del grano de maíz, la comercialización de la hoja puede considerarse como una alternativa para complementar los ingresos.

4.10 Rentabilidad

Rentabilidad

La rentabilidad está dada por la relación entre la cantidad de recurso invertido y lo recuperado (Gitman, 1992; Baca, 1987); una forma de aumentar este índice es incrementar los ingresos y otra es reducir los costos.

En el cuadro 4.16 se muestran los índices de rentabilidad, tanto la relación Beneficio-Costo (B/C) como la Tasa de Retorno al Capital (TRC) para el cultivo de maíz, contemplando comercialización de hoja (B/C con), (TRC con) y sin ella (B/C sin).

Como se puede observar, del total de estos productores de maíz, sin comercializar la hoja (B/C sin), el 61.11% tendría un índice de rentabilidad >1 y el 38.88% están por debajo de este indicador (< 1). Esto es totalmente inverso a lo encontrado por Ramírez,

(2008) quien señala que solo 30% de los productores superan el punto de equilibrio y el 70% restante tienen pérdidas, cuando solo se aprovecha el grano y el rastrojo. La diferencia de los porcentajes obtenidos por este autor, es razonable ya que en ese trabajo se escogieron a los productores que agregan valor a totomoxtle, además de aprovechar el grano y rastrojo; es decir, tienen cierto nivel de especialización en el cultivo, por lo que es de esperarse que el porcentaje de productores que rebasan el índice de rentabilidad sea mayor.

Si se toma en cuenta la actividad creadora de valor de los productores, sobre la transformación del totomoxtle y comercialización de la hoja (B/C con y TRC), se observa en el mismo cuadro, que 70.0% de ellos su índice de rentabilidad es > 1 y 30.0% < 1 ; se incrementa el porcentaje de productores que superan dicho índice, esto indica que el aprovechamiento del totomoxtle mejora la rentabilidad del cultivo.

Haciendo un análisis más detallado por municipio, se presenta una diferenciación entre ellos, debido a las condiciones particulares de cada uno. Se observa en el cuadro 4.17, la relación B/C del cultivo sin comercialización de hoja es variable en toda la región, las más bajas son 0.79, 0.92 y 0.96 en los municipios de Huejotzingo, Domingo Arenas y San Salvador el Verde, respectivamente. Por otro lado, los valores más altos son de 1.71, 1.61 y 1.34 en Calpan, Nealtican y San Felipe Teotlalcingo.

Los valores de la relación *B/C sin*, de Domingo Arenas y San Salvador el Verde (0.9202 y 0.9611) son los más bajos; sin embargo, al realizar la comercialización de la hoja (*B/C con*) estos valores se incrementan y pasan a ser (1.15 y 1.23) respectivamente, esto confirma que la comercialización de hoja mejora la rentabilidad; sin embargo, esto es inverso en el municipio de Huejotzingo, lo que se explica por sus bajos rendimiento de hoja, grano y rastrojo aunado a los más altos costos de extracción de hoja.

Cuadro 4.16 Rentabilidad general del cultivo de maíz con comercialización de hoja y sin ella en el Valle de Puebla

B/C SIN			B/C CON			TRC					
1	0.3221	46	1.1219	1	0.3599	46	1.1541	1	-0.6401	46	0.1541
2	0.5495	47	1.1270	2	0.4173	47	1.1632	2	-0.5827	47	0.1632
3	0.6085	48	1.1334	3	0.4616	48	1.1818	3	-0.5384	48	0.1818
4	0.6193	49	1.1518	4	0.4725	49	1.1844	4	-0.5275	49	0.1844
5	0.6269	50	1.1646	5	0.4879	50	1.1851	5	-0.5121	50	0.1851
6	0.6491	51	1.1731	6	0.5269	51	1.1865	6	-0.4731	51	0.1865
7	0.6601	52	1.1813	7	0.5373	52	1.1901	7	-0.4627	52	0.1901
8	0.6644	53	1.1895	8	0.5776	53	1.1916	8	-0.4224	53	0.1916
9	0.6672	54	1.1942	9	0.5917	54	1.1928	9	-0.4083	54	0.1928
10	0.6684	55	1.2427	10	0.6472	55	1.1951	10	-0.3528	55	0.1951
11	0.6801	56	1.2482	11	0.6623	56	1.1952	11	-0.3377	56	0.1952
12	0.6866	57	1.2581	12	0.6632	57	1.1989	12	-0.3368	57	0.1989
13	0.6914	58	1.2645	13	0.6674	58	1.2113	13	-0.3326	58	0.2113
14	0.6976	59	1.2737	14	0.6677	59	1.2326	14	-0.3323	59	0.2326
15	0.7019	60	1.3137	15	0.6861	60	1.2507	15	-0.3139	60	0.2507
16	0.7149	61	1.3281	16	0.7129	61	1.2777	16	-0.2871	61	0.2777
17	0.7316	62	1.3998	17	0.7244	62	1.2858	17	-0.2756	62	0.2858
18	0.7517	63	1.4113	18	0.7361	63	1.2892	18	-0.2639	63	0.2892
19	0.7696	64	1.4194	19	0.7653	64	1.3025	19	-0.2347	64	0.3025
20	0.7860	65	1.4256	20	0.7892	65	1.3047	20	-0.2108	65	0.3047
21	0.7996	66	1.4364	21	0.7949	66	1.3419	21	-0.2051	66	0.3419
22	0.8060	67	1.4370	22	0.8639	67	1.3762	22	-0.1361	67	0.3762
23	0.8182	68	1.4487	23	0.9047	68	1.3808	23	-0.0953	68	0.3808
24	0.8290	69	1.4561	24	0.9079	69	1.3974	24	-0.0921	69	0.3974
25	0.8415	70	1.5013	25	0.9082	70	1.4006	25	-0.0918	70	0.4006
26	0.8663	71	1.5298	26	0.9930	71	1.4077	26	-0.0070	71	0.4077
27	0.9061	72	1.5467	27	0.9948	72	1.4236	27	-0.0052	72	0.4236
28	0.9202	73	1.5610	28	1.0118	73	1.4777	28	0.0118	73	0.4777
29	0.9215	74	1.5958	29	1.0130	74	1.5345	29	0.0130	74	0.5345
30	0.9350	75	1.6022	30	1.0298	75	1.5425	30	0.0298	75	0.5425
31	0.9380	76	1.6165	31	1.0299	76	1.5589	31	0.0299	76	0.5589
32	0.9550	77	1.6269	32	1.0323	77	1.5873	32	0.0323	77	0.5873
33	0.9550	78	1.6289	33	1.0531	78	1.6269	33	0.0531	78	0.6269
34	0.9648	79	1.6375	34	1.0579	79	1.6312	34	0.0579	79	0.6312
35	0.9712	80	1.6403	35	1.0619	80	1.6485	35	0.0619	80	0.6485
36	1.0051	81	1.7136	36	1.0660	81	1.6965	36	0.0660	81	0.6965
37	1.0162	82	1.7230	37	1.0685	82	1.7021	37	0.0685	82	0.7021
38	1.0167	83	1.7337	38	1.0708	83	1.7212	38	0.0708	83	0.7212
39	1.0257	84	1.8012	39	1.0879	84	1.7576	39	0.0879	84	0.7576
40	1.0454	85	1.8063	40	1.1129	85	1.7781	40	0.1129	85	0.7781
41	1.0822	86	1.8772	41	1.1154	86	1.8897	41	0.1154	86	0.8897
42	1.0881	87	1.9482	42	1.1215	87	1.9385	42	0.1215	87	0.9385
43	1.1060	88	2.3579	43	1.1246	88	2.0184	43	0.1246	88	1.0184
44	1.1094	89	2.5526	44	1.1519	89	2.1087	44	0.1519	89	1.1087
45	1.1111	90	3.3837	45	1.1524	90	3.0045	45	0.1524	90	2.0045
Total	<1 = 38.88 %	>1 = 61.11 %		< 1 = 30 %	> 1 = 70 %		< 0 = 30 %	> 0 = 70 %			

B/C SIN = Beneficio/Costo sin comercialización de hoja, B/C CON = Beneficio/Costo con comercialización de hoja, TRC = Tasa de Retorno al Capital

Los valores más altos de *B/Csin* se registran en Calpan y Nealtican (1.71 y 1.61), al comercializar la hoja *B/Ccon*, disminuye su nivel de rentabilidad (1.37 y 1.39) respectivamente, aunque siguen siendo rentables. Este fenómeno se presenta porque tienen los más bajos rendimientos de hoja como se observa en el cuadro 4.14, aunque de mejor calidad reconocida en la región (gráfica 4.4), la cual no se valora y no se paga, pero se compensa con la preferencia y un mercado seguro. Además, en general los costos de extracción son altos para toda la región, tomando en cuenta que esta actividad se hace de manera manual.

Cuadro 4.17 Indicadores de rentabilidad del cultivo de maíz con y sin comercialización de hoja por municipio

Municipio	Costos totales (\$)	Ingresos totales (\$)	B/C sin	B/C con	TRC
Acajete	18135.74	20463.46	1.21	1.12	0.12
Calpan	16310.37	22701.78	1.71	1.37	0.37
Chiautzingo	20722.87	23071.78	1.02	1.10	0.10
Domingo Arenas	16030.00	18500.00	0.92	1.15	0.15
Huejotzingo	17331.91	12637.87	0.79	0.75	-0.25
Nealtican	23025.00	32100.00	1.62	1.39	0.39
Puebla	19229.50	23916.15	1.27	1.23	0.23
Teotlalcingo	15756.66	22263.91	1.34	1.38	0.38
San Nicolás de los Ranchos	16168.00	25561.16	1.23	1.59	0.59
San Salvador el Verde	17240.41	21467.51	0.96	1.23	0.23
Tepatlatxco de Hidalgo	17391.85	20710.45	1.15	1.17	0.17
Promedio	17940.21	23075.62	1.20	1.23	0.23

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, comparando la rentabilidad obtenida con comercialización de hoja y sin ella, se tiene valores de la relación B/C de 1.23 y 1.20 respectivamente, la aportación neta de la hoja es solo de 0.03, el incremento es mínimo comparado con el total, resultado de los altos costos de producción, de la falta de tecnología apropiada y falta de normas que regulen la calidad.

Se puede observar más claramente con la Tasa de Retorno al Capital (TRC) que es de 0.23; es decir, de cada peso invertido por el productor, obtiene después de descontar todos los costos \$ 0.23 de ganancia. La diferencia no es sustantiva, sin embargo, se tiene que analizar desde la perspectiva que se está generando un empleo que ellos mismos realizan (autoempleo) y de ingresos adicionales no considerados. Como autoempleo se generan en promedio 37 jornales /ha, representando un ingreso promedio de \$ 5,604.00/ha/ciclo; si este ingreso se adicionara a los ingresos del cultivo, la rentabilidad se incrementaría de manera significativa.

Estos niveles de rentabilidad son diferentes a los registrados por Larios (2006) quien reporta relaciones B/C promedio de esta misma actividad alrededor de 2.0, obtenidos con variedades híbridas, manejo tecnológico expofeso y labores mecanizadas, registrando mayores rendimientos de grano, hoja y rastrojo y haciendo el aprovechamiento del 100% de la hoja. Ello sugiere la conveniencia de utilizar una tecnología apropiada para la producción de hoja en el Valle de Puebla.

En general el ingreso aportado por concepto de comercialización de hoja mejora la rentabilidad del cultivo, comparado con el aprovechamiento de solo el grano y rastrojo, con sus particularidades que es necesario analizar por cada municipio. Las causas de los bajos índices de rentabilidad, son los bajos rendimientos de grano y especialmente de hoja, resultado de diferentes sistemas de producción y comercialización analizados en el apartado 4.2.

Es necesario señalar que las relaciones B/C en toda la región están muy próximas a 1, de tal manera que cualquier cambio en la oferta, la demanda o una alteración en el precio del producto pueden pasar fácilmente de una actividad rentable a una sin rentabilidad. Es necesario buscar mecanismos para mejorar la rentabilidad y reducir el nivel de sensibilidad de la actividad ante las posibles distorsiones del mercado.

Por otra parte, otro elemento que influye en la rentabilidad del cultivo es el volumen de producto transformado, el grado y tipo de transformación de este, como se describe en el cuadro 4.18. El 29.5% de los productores del Valle de Puebla, transforma grano, del total de su producción solo transforman el 10%, el grueso se queda para su alimentación

y de su ganado, solo un caso se observó que transformó el 100%, al convertirlo en tortilla y de ahí cubre sus necesidades.

El productor que transforma tiene un incremento en sus ingresos, dependiendo del proceso que decida aplicar; el precio del maíz sin transformar es de \$ 3.66/kg, si es molido para ganado alcanza \$ 4.41/kg; si es transformado en tortilla puede llegar a los \$11.23/kg y el maíz molido para harina para atole su precio es de \$13.50/kg. La magnitud del incremento depende del nivel de transformación. La transformación implica también incremento en los costos, el costo de grano molido para ganado es de \$ 0.64/kg, el costo de transformación de grano a tortilla es \$3.0/kg y el de harina para atole es 1.35/kg, con esta información el productor toma sus decisiones.

Los productores que transforman el grano en harinas para atole, obtienen uno de los mayores incrementos netos en sus ingresos, en promedio de \$ 8,560.00/ton de grano transformado; con la transformación de maíz a tortilla, se obtiene un ingreso de \$4,615/ton de grano. La transformación de grano en harina para ganado, en promedio es de \$ 408.2/ton de grano, estos son los escenarios por la agregación de valor.

Esto mismo pasa con el rastrojo, este sin transformar “en greña”, de acuerdo con los productores sin tomar en cuenta la cantidad por hectárea, se comercializa entre \$800.00 y \$ 1000.00, o se cambia por labores de preparación del terreno o culturales por un monto aproximado. Tomando el rendimiento promedio de 6,143 kg/ha a un precio de venta de \$1000.00, el kilogramo de rastrojo sería de \$ 0.16 pesos; sin embargo, el rastrojo empacado alcanza el precio de \$0.66 a un peso, considerando que una paca de 30 kg tiene un precio en el mercado de \$ 20.00 a \$ 30.00 pesos.

Cuadro 4.18 Volumen , nivel y tipo de transformación del grano de maíz en el Valle de Puebla

Municipio	Volumen transformado Kg	Tipo de transformación	Precio del grano (\$/kg)	Ingreso grano sin transformar (\$/ha)	Precio grano transformado (\$/kg)	Ingreso grano transformado (\$)	Costo de transformación de grano (\$/kg)	Incremento en los costos por transformar (\$)	Ingreso neto por transformar (\$)	Incremento en el ingreso por transformar (\$)	Incremento en el ingreso por transformación de grano (\$/ton)
Acajete	800	tortilla	3.44	2,744.00	12.96	10368.00	3.00	2400.00	7968.00	5224.00	6530.00
	3325	harinas atole	3.44	11404.75	14	46550.00	1.50	4987.00	41563.00	30158.25	9070.15
	6992	harina ganado	3.44	23982.56	4.1	28667.20	0.60	4195.20	24472.00	489.44	70.00
Calpan	105	harina atole	4	420	20	2100.00	1.30	136.50	1963.50	1543.50	14700.00
	750	harina ganado	1*	750	3.5	2625.00	0.45	337.50	2287.50	1537.50	2050.00
Chiautzingo	2875	harina ganado	3.63	10436.25	4.72	13582.50	0.80	2300.00	11295.00	858.75	298.70
Domingo Arenas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huejotzingo	200	harina atole	3.4	680	10	2000.00	1.30	260.00	1740.00	1060.00	5300.00
	1050	harina ganado	3.4	3570	4.95	5200.00	0.70	735.00	4465.00	895.00	852.38
Nealtican	3800	harina ganado	5.5*	20900	4.5	17100.00	0.40	1520.00	15580.00	-5320.00	-1400.00
Puebla	3500	tortilla	3.8	13300	9.5	33250.00	3.00	10500.00	22750.00	9450.00	2700.00
	720	harina ganado	3.8	2736	5	3600.00	0.41	295.20	3304.80	568.80	790.00
San Felipe Teotlalcingo	400	harina ganado	3.5	1400	4	1600.00	1.00**	400.00	1200.00	-200.00	-500.00
San Nicolás de los Ranchos	118	harina ganado	4.71	555.78	5	590.00	1.00**	118.00	472.00	-83.78	-710.00
San Salvador el Verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tepatlaxco de Hidalgo	680	harina atole	3.53	2400.4	10	6800.00	1.30	884.00	5916.00	3515.60	5170.00
	1036	harina ganado	3.53	3657.08	4	4144.00	0.44	455.84	3688.16	31.08	30.00
Promedio			3.66		7.75		1.17			3315.21	

* casos particulares donde el grano transformado es el que no tiene calidad comercial, por lo que el precio es menor al grano sin transformar; ** Costos de transformación; mayor en el incremento del producto transformado; _ dato no reportado

Por otro lado, un costal de 12 a 15 kg de rastrojo molido, tiene un precio en el mercado de \$ 20.00, el precio es de \$ 1.33 a \$ 1.66 el kg. Finalmente el kg de totemoxtle destinado para forraje sin transformar, tiene un precio en el mercado de \$ 0.16; en contraste, cuando se destina a hoja para envoltura de tamal, el precio de kg de hoja es en promedio

de \$ 152.00, que el consumidor-transformador paga, este equivale a 950 veces el precio del totomoxtle para forraje.

Como se puede observar, entre más transformado se presente el producto, más valor se le adiciona y es mayor su valor en el mercado, esto confirma lo señalado por Caldentey, (2004) que las actividades de transformación, adicionan valor e incrementan los ingresos.

Por otro lado, el productor que transforma, tiene una mayor relación y participación con los agentes integrantes de la cadena de este producto y con el consumidor final; es decir, realizan la cadena completa al entregar el producto directamente al consumidor final.

Para hacer todo el proceso, han tenido que aprender y adquirir habilidades de mercadeo, como establecer espacios comerciales en mercados próximos al consumidor, y dar la presentación adecuada al producto, invertir en medios de transporte y almacenamiento, han creado utilidad de forma, utilidad de tiempo y utilidad de espacio o lugar; es decir, han aprendido a hacer inteligencia de mercado (Mendoza, 1987; Caldentey, 2004)

A pesar de que la hoja actualmente no recibe ningún proceso de transformación, si es necesario agregarle una utilidad de forma y de espacio para mejorar su precio, como se analizó anteriormente.

La rentabilidad del cultivo de maíz en el Valle de Puebla depende de varios factores, de tal manera que es posible expresar que, el valor de este indicador está en función de los costos de producción; la tecnología utilizada para la producción, transformación y comercialización; el número de productos obtenidos del cultivo y su comercialización; el rendimiento de cada uno de los productos obtenidos; volumen comercializado de cada uno de esos productos; cantidad y grado de transformación de estos; tipo de canal utilizado para comercializar los productos; y mercado donde se comercializa.

4.11 Aportación de la hoja a la rentabilidad del sistema maíz

Dentro de los objetivos planteados se contempla determinar el nivel de aportación de ingresos por el totomoxtle, a los ingresos totales del cultivo. En el cuadro 4.19 se

muestran la aportación de los ingresos por este concepto, en cada uno de los municipios en estudio.

Cuadro 4.19 Aportación de los ingresos de hoja a los ingresos totales y a la rentabilidad del cultivo.

Municipio	Ingreso total grano (\$)	Ingreso total rastrojo (\$)	Ingreso total hoja (\$)	Ingresos totales (\$)	Aportación de hoja (%)
Acajete	11237.69	3219.81	6285.94	20743.44	30.30
Calpan	12213.75	10620.00	3850.53	26684.28	14.43
Chiautzingo	11250.63	4012.50	8310.22	23573.35	35.25
Domingo Arenas	10500.00	0.00	8000.00	18500.00	43.24
Huejotzingo	6840.00	4440.00	3962.54	15242.54	26.00
Nealtican	20100.00	7500.00	4500.00	32100.00	14.02
Puebla	10980.00	7792.64	7520.30	26292.94	28.60
San Felipe Teotlalcingo	11116.67	3366.67	9463.91	23947.25	39.52
San Nicolás de los Ranchos	10544.07	3066.67	11950.42	25561.16	46.75
San Salvador el Verde	8520.17	4738.93	10577.87	23836.97	44.38
Tepatlatxco de Hidalgo	10286.70	4115.00	7337.50	21739.20	33.75
Promedio	11235.43	4806.57	7432.66	23474.65	32.39

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar la aportación de la hoja es variable, el menor porcentaje aportado se presenta en el municipio de Nealtican con 14% al ingreso total, el mayor se da en el municipio de San Salvador el Verde con 44.3%, el promedio para todos los municipios es de 32.3%.

Es evidente que el totomoxtle aporta un porcentaje sustancial a los ingresos totales del cultivo con un mínimo de transformación. El ingreso por concepto de venta de hoja en la región, es de \$ 7,432.66 /ha, el cual incrementa los ingresos y mejoran la rentabilidad del cultivo, estos ingresos son similares a los encontrados por Keleman *et al.*, (2013) con productores del estado de México, de \$ 6,400.00 /ha; King (2007) en el norte de Veracruz reporta ingresos de \$ 4,200.00 en condiciones similares; Larios (2006) y Meza (2014) señalan que los ingresos pueden ser de \$ 28,089.00 y \$ 24,000.00 respectivamente,

adicionales a la venta del grano, cuando se aplica tecnología apropiada y mayor transformación del producto.

La aportación en el ingreso de 32.3% por concepto de comercialización de hoja significa que de cada \$ 1.00 que ingresa del cultivo, \$ 0.32 es por venta de hoja, considerándolo como sustancial, una vez que en muchos casos, esta actividad y el producto no es valorada y es considerada despectivamente como un subproducto que complementa al producto principal que es el grano. Se hace evidente que en los municipios de San Nicolás de los Ranchos y el Verde, los ingresos por este concepto son mayores a los del grano, esto concuerda con King (2007) quien reporta que los ingresos por hoja pueden ser mayores a los del grano cuando se le da un valor agregado. Así mismo, en el promedio por municipio, la diferencia entre los aportes del grano como producto, solo es de 16.1% mayor al aporte de la hoja como subproducto, lo que sugiere que es viable lograr un incremento en la aportación de la hoja en toda la región.

Estos ingresos influyen directamente en la rentabilidad, pero solo es una parte de los ingresos totales del cultivo (rentabilidad parcial); sin embargo la rentabilidad total, depende de otros y muchos factores, no solo de la aportación del totomoxtle, sino de la cantidad y tipo de transformación de todos los subproductos y su comercialización analizados anteriormente.

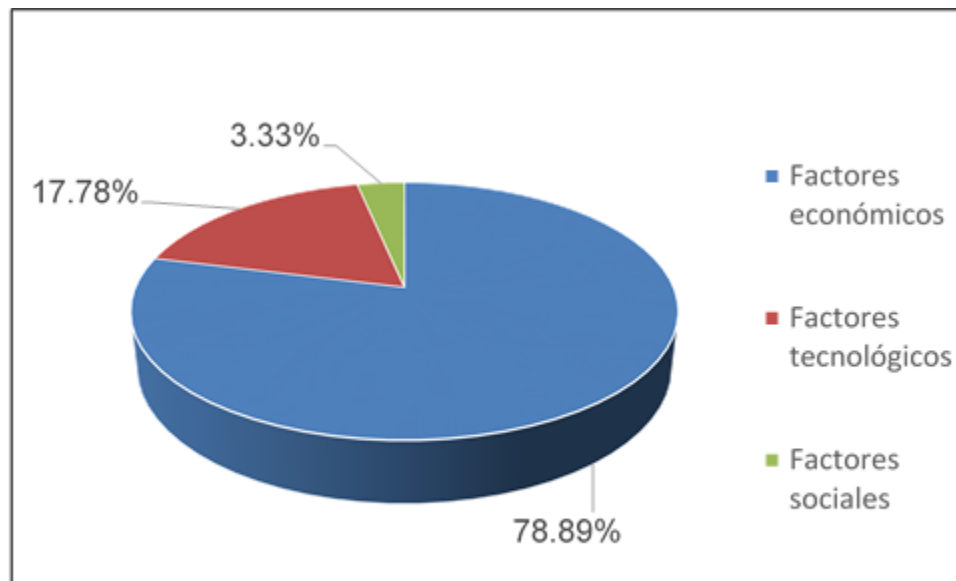
El aumento de producción no necesariamente genera mayores ingresos, estos se obtienen realizando una mejor comercialización; es decir, buscando mejores mercados y eliminando intermediarios. Esto confirma lo planteado por Tello (2014) quien señala que un incremento en la producción no implica generar incrementos en los ingresos, ya que los incrementos generan aumentos en la oferta y reducciones en los precios, resultado de la ley de la oferta y la demanda y distorsiones en los mercados.

Podemos deducir que el aporte de los ingresos por la venta de hoja, es una parte preponderante de los ingresos totales del cultivo con ese nivel de transformación, estos pueden ser mayores cuando se les agrega mayor valor, a través de la transformación como lo demanda el consumidor y se efectúa su comercialización oportuna.

Lo anterior da pie a afirmar que una de las hipótesis que señala que el totomoxtle genera un ingreso que convierte en rentable al sistema de producción maíz-totomoxtle, se cumple, ya que la aportación de totomoxtle hace que el índice de rentabilidad en algunos casos se incremente por arriba del punto de equilibrio y en otros los acerque a este. También existen casos que esta venta lo disminuye por las condiciones particulares de producción. No obstante, la aportación del totomoxtle es importante generando un ingreso adicional no esperado a este sistema, además de crear autoempleo.

4.12 Factores que limitan la producción y agregación de valor al totomoxtle

Las principales limitantes para la producción y comercialización de hoja consideradas por los agricultores se muestran en la gráfica 4.6.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 4.6 Principales limitantes para la producción de hoja

De los factores limitantes encontrados, 78.8% de los productores consideran los factores económicos como los principales limitantes, entre ellos se encuentran la falta de capital, incremento incontrolado del precio de los insumos para la producción, falta de habilidades para comercializar, el desconocimiento de mercados, baja calidad del producto, entre otros.

El 17.7%, consideran factores tecnológicos como principal limitante, entre los que destacan, falta de semillas especializadas para este propósito; dosis, fuente y oportunidad de fertilización y densidad de población adecuadas para la producción de hoja; tecnología para enfrentar y reducir los riesgos climatológicos; tecnología para realizar la transformación y comercialización del producto: extracción y tipificación de hoja de manera mecánica, diseño de un envase adecuado; además de capacitación para el aprovechamiento de sus otros usos.

Finalmente solo el 3.3% consideran a los factores sociales como limitantes, entre los que señalan la falta de mano de obra, la edad de los productores y la falta de organización.

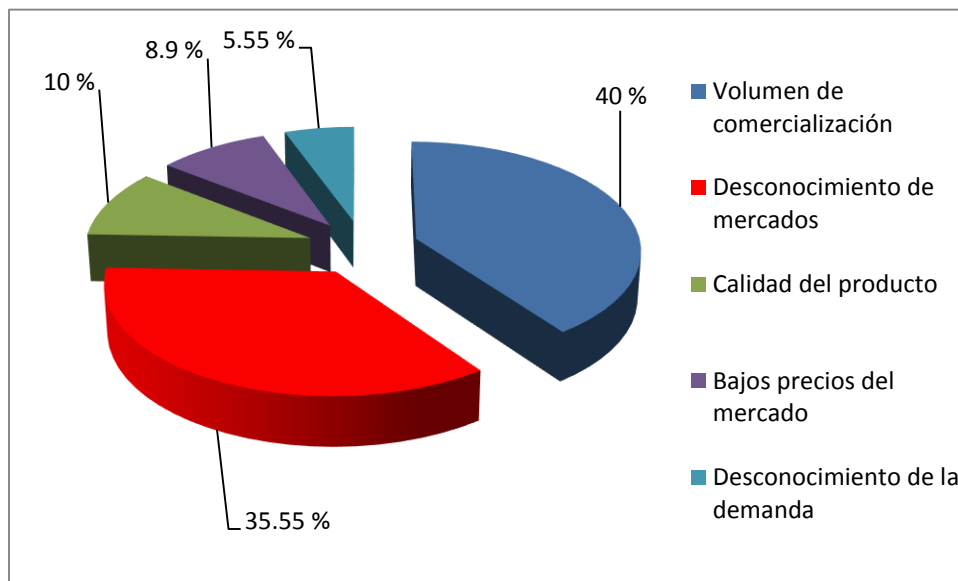
4.12.1 Factores económicos

Dentro de los factores económicos, los productores señalan que la falta de capital es su principal limitante para financiar el cultivo y como resultado no adoptan toda la tecnología de producción; además la carencia de recursos para la transformación del producto, su transporte, almacenamiento, búsqueda y promoción de mercados. Esto concuerda con Yuñez-Naude y Barceinas (2002) y Martínez, (2000) quienes señalan que los subsidios al crédito para los pequeños productores se han eliminado, por lo que su operación es mínima.

Otra limitante para mejorar la producción de hoja, destacan los constantes incrementos en los costos de insumos, principalmente fertilizantes, ellos realizan un desembolso sustancial en un periodo de 30 días, intervalo entre la primera y segunda aplicación al cultivo. Este periodo coincide con un incremento en el precio por aumentar su demanda, en promedio pagan \$2,969.72/ha, considerando las superficie promedio de aproximadamente 5.26 ha, el desembolso sería de \$15,620.72, monto que para una familia campesina es mayor a su ingreso mensual por la agricultura. Esto concuerda con

Ávila (2014) quien señala que dentro de los costos de los insumos, los mayores costos son los de fertilizantes, y que los productores de Puebla gastan por este concepto en promedio \$3,500.00/ha, lo que representa 43.9% del total de los insumos, que necesariamente tienen que pagar.

Los productores señalan que el volumen mínimo que comercializan no les permite negociar el precio, por esto mismo solo tienen acceso a mercados locales donde venden a intermediarios; por otro lado, no tienen idea de cómo es la demanda, en cuanto a la cantidad, época, características y calidad del producto. Además de que desconocen que están insertos en un sistema donde se establecen relaciones complejas donde se encuentran en una posición que no les permite influir en el precio y aceptan el que les dan. En la gráfica 4.7 se expone como lo perciben los productores.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 4.7 Limitantes económicas en la comercialización de hoja

Los propios productores reconocen la falta de información y habilidades para realizar el proceso de comercialización, se evidencia una falta de planeación de la producción, el desconocimiento del funcionamiento de la cadena productiva y de valor, por lo que no

tienen elementos para realizar una transformación de su producto. Esto confirma lo que señala Mendoza (1987) que el productor desconoce la parte de la inteligencia de mercados y es solo tomador de precios y el formador es el intermediario; además de que reafirma el desconocimiento del agricultor de la cadena productiva y de valor de su producto (Caldentey, 2004; Moctezuma, 2011 y FAO, 1999).

Como se ha venido señalando, los ingresos por la actividad agrícola no son suficientes para cubrir las necesidades económicas, de una familia campesina (Cortes *et al.*, 2007) por lo que tienen que complementarlo con actividades fuera de la finca; es decir, desarrolla una pluriactividad (Ramírez, 2008; Huato, 2009). Se detectaron 28 actividades extrafinca para completar los ingresos familiares, los principales son: comercio en varios artículos, vender tamales, hacer loza, pequeñas tiendas, albañil, plomero, empleada doméstica, chofer, jornalero, músico, sastre, policía y panadero. Esto comprueba lo señalado por De Janvri *et al.*, (1995) que ante la baja rentabilidad del cultivo, el productor ha realizado ajustes en su sistema de producción y muchos han ingresado al mercado laboral o han emigrado en busca de otras alternativas.

4.12.2 Factores tecnológicos

La falta de un paquete tecnológico apropiado para la producción de hoja impide explotar el potencial de la zona, el agricultor ha realizado algunas adaptaciones para mejorar la producción de hoja, entre ellas destaca el tipo de variedad criolla de semilla, densidad de población y adición de materia orgánica.

Las variedades que utilizan están adaptadas a la altitud y condiciones edáficas donde se ubica el terreno; sin embargo, tienen el inconveniente de poseer un ciclo entre 190 y 270 días a cosecha de hoja, considerado muy largo, lo cual impide aprovechar una ventana de mercado en el mes de noviembre cuando existe demanda. Otra característica es que tiene en promedio 5.4 hojas útiles/mazorca, este valor cuantificado por los propios productores es considerado bajo y analizan la posibilidad de buscar variedades con un mayor número.

El productor ha implementado la práctica de disminuir la densidad de población para impedir la competencia entre las plantas e incrementar el tamaño de mazorca, la

aportación de residuos orgánicos del mismo cultivo y abono del escaso ganado con que cuenta. La cantidad aplicada está en función de sus recursos económicos disponibles o de la cantidad de residuos que obtenga, de su ganado.

Al respecto solo el 16.6% de los productores realizan esta última actividad y de ellos solo el 6.6% aplican la cantidad suficiente para cubrir las necesidades del cultivo. La aplicación de la dosis incompleta (baja adopción de tecnología) se considera como una limitante para obtener un óptimo rendimiento; los que la complementan tienen que invertir entre \$ 6,000.00 a \$ 7,000.00 /ha para la compra de gallinaza o pollinaza.

Los riesgos climatológicos es otra limitante, entre los principales y más frecuentes esta la falta de precipitación por ser agricultura de temporal, el granizo, heladas y vientos huracanados son elementos que influyen en la producción y calidad de hoja. Esto concuerda con lo señalado por Ávila (2014) quien encontró que las sequías y las heladas son los factores climatológicos más limitantes para la producción de maíz, en Puebla.

Las plagas y enfermedades son restricciones para la producción de hoja, las plagas de chapulín (*Megalopus differentialis*), frailecillo (*Macroductylus spp*) y enfermedades foliares como *Helminthosporium spp* en general, ocasionan pérdidas de rendimiento de grano y hoja en el Valle de Puebla; aunque no se han encontrado reportes de evaluación sobre las pérdidas de rendimiento en hojas por daño por estos factores bióticos; sin embargo, Pingali (2000), señalan que las pérdidas en rendimiento de grano por plagas y enfermedades foliares son de aproximadamente 15%, este dato se puede tomar como referencia para estimar la magnitud de pérdida de rendimiento en hoja.

Respecto a la etapa de extracción o deshoje (transformación), el total de los productores realiza esta actividad de manera manual, de ellos solo el 8.8% se apoya con el uso de tijeras de podar, el 3.3% usa tijeras de sastre y el 1.1% ambos instrumentos. Esta forma de realizar la separación de la hoja de la mazorca implica un desgaste físico importante y una inversión de tiempo sustancial, en promedio en una jornada de trabajo se separan 1,143 hojas, equivalentes a formar 15.96 manojos de 71.6 hojas.

Algunos productores han buscado la forma de ser eficientes en esta actividad, tratando de mecanizar este proceso, sin embargo el equipo que han diseñado deja mucho que

desear en cuanto a la calidad de deshoje ya que ocasiona alto porcentaje de daño mecánico en las hojas, perdiendo su calidad comercial. La falta de maquinaria hace muy lenta la actividad, la desalienta de tal manera que los productores jóvenes prefieren realizar otra actividad, dejando que el deshoje lo realicen las personas mayores de edad que tienen la paciencia para hacerlo.

En general, para los procesos de extracción y transformación 95% de los productores consideran que la principal limitante es la falta de equipo y tecnología, así como la falta de información para el manejo de humedad en el campo y almacén. Lo que coincide con lo encontrado por Hellin *et al.*, (2013), que los pequeños productores no suelen tener acceso a la infraestructura, ni a la tecnología necesaria para agregar valor.

El desconocimiento de los procesos de comercialización y en particular la etapa de promoción de mercados, limita el conocimiento detallado de la demanda y las necesidades reales del consumidor. Esto impide que el productor ofrezca el producto con las características demandadas, por lo que existe una diferencia muy marcada del producto que envían al mercado y el que necesita el consumidor-intermedio (tamalero).

La tipificación debe ser de acuerdo con las normas de calidad, con ello facilita la comercialización y logra mejores precios por agregarle utilidad de forma (Caldentey, 2004), si estas no existen se deben apegar a las normas del consumidor (demanda) para lograr estas ventajas, el desconocimiento de estos procesos ocasiona que el productor no las realice y que las realice el consumidor-intermedio, quedándose con el valor de esta actividad, pudiendo haberlo hecho el productor.

Además de no realizar la tipificación, no incorpora envoltura al producto (figura 4.8), esta carencia limita una comercialización amplia y eficiente del producto, la envoltura protege de su deterioro o daño mecánico, contaminación o su adulteración (Abbot, 1969). Los consumidores-intermedios, argumentan que se generan en promedio 27.5% de pérdidas por no cumplir la hoja con las características de calidad, entre ellas el daño mecánico por la presentación que actualmente tiene.



Fuente: elaboración propia

Fig. 4.8 Comparación de hoja en el mercado sin tipificar ni envase y con ellos

Todo esto coincide con lo encontrado por Hellin *et al.*, (2013) quienes señalan que los pequeños productores de productos especializados entre ellos el totomoxtle, por sus altos costos no tienen acceso a información de mercados, técnicas de mercadeo, para proporcionar rastreabilidad y control de calidad al producto.

Otra limitante es el desconocimiento de los diferentes usos potenciales, que se le puede dar a la hoja. Solo la producen para envoltura de productos como tamal, pescado, y quesos, por lo que seleccionan para atender la demanda por los consumidores de hoja para tamal, el resto la desechan para los animales o la incorporan al suelo, sin embargo, los usos son variados descritos en el apartado 3.5 que pudiera aprovecharse en su totalidad.

4.12.3 Factores sociales

La edad y escolaridad es una de las limitantes para desarrollar el trabajo de producción, extracción y comercialización de la hoja. La edad de la mayor parte de los productores oscila entre los 51 y 70 años, considerados como adultos maduros y ancianos (UNESCO, 1999 ; OMS, 2002), este tipo de personas son muy inflexibles al cambio e implementar innovaciones (Roger, 1962); además por ser mayores de 45 años, son menos activos, el rendimiento de actividad física es menor y han perdido habilidades (OMS, 2002), por lo que la cantidad de hoja extraída es mínima, con bajo rendimiento y el volumen extraído

es menor al potencial, principalmente en época de cosecha cuando la mano de obra escasea; además de que evitan hacer desplazamientos pronunciados, lo que limita que busquen nuevos mercados.

Por otro lado se prevé que esta actividad continúe siendo desarrollada por estas personas cuyas condiciones de edad y escolaridad les impide otro tipo de empleo y mejorar sus ingresos.

Son muy pocos jóvenes que se dedican a esta actividad (1.1%), entendiendo por jóvenes a personas entre 15 y 24 años (UNESCO, 1999), esto comprueba que se ha perdido el relevo generacional de la actividad agrícola y en especial la producción y extracción de hoja.

La falta de mano de obra en el campo en época de cosecha es recurrente cada año, por considerarse como ocupación que requiere de mucho esfuerzo físico y es poco remunerativo, esto hace necesario contratar personal externo a la unidad de producción y en ocasiones de otra comunidad para realizar actividades de selección, cosecha y transformación de totomoxtle, retrasando estas labores y reduciendo el aprovechamiento total de la hoja útil.

Otra limitante es la falta de organización, solo se identificó a dos productores organizados, uno perteneciente a una organización legalmente constituida y el otro productor a una organización informal, estos representan solo el 2.2% del total. El resto no está organizado, mostrando con ello una producción dispersa, con bajos volúmenes; además de estacional y heterogénea como lo señala Abbot, (1969); la comercialización es individual y la relación con los integrantes de la cadena es mínima (Viveros, 2010), esto le impide tener capacidad de negociación en la compra de insumos y comercialización de su producto en mejores condiciones, que permita apropiarse de una mayor proporción del precio final.

Asi mismo la desorganización en la comercialización impide el movimiento de volúmenes mayores para acceder a mercados más remunerativos, este hecho solo permite comercializarlo a través del canal donde intervienen intermediarios. Esto confirma lo

señalado por Miquel, (2008) que entre más largo el canal, menos márgenes o ganancias obtiene.

Todas estas limitantes obligan a que el productor no obtenga rendimientos similares a los potencialmente posibles, no realice agregación de valor y obtenga rentabilidad del cultivo menor a la que se puede tener.

CONCLUSIONES

El perfil del productor como un eslabón de la cadena productiva y de valor del totomoxtle es muy importante, sus características personales facilitan acceso a información y mercados; en la unidad familiar existe una división del trabajo, la producción la realiza el jefe de familia con ayuda de toda la familia, la extracción, transformación y comercialización son actividades dirigidas a la jefa de familia o a integrantes del sexo femenino; los productores son adultos maduros y ancianos, con un bajo nivel escolar; estas características limitan la eficiencia en el desarrollo de la actividad, la cual es considerada como laboriosa, cansada y poco rentable, por ello se ha perdido el interés de las nuevas generaciones.

Dentro de los recursos productivos, es importante señalar que el recurso suelo es limitado, en condiciones de temporal y muy fraccionada; la gran diversidad genética de maíz, como variedades de diferentes colores, usos y condiciones edafoclimáticas y altitudes, son dignas de rescatarse y aprovecharse; sin embargo, la falta de capital, la mínima mecanización y la propiedad de los medios de producción, limitan el aprovechamiento de estos recursos y mejorar la producción de hoja.

No existe tecnología validada por alguna institución de investigaciones *exprofeso* para la producción, transformación y comercialización de hoja, la que utiliza el agricultor esta generada para producción de grano y rastrojo, con algunas modificaciones resultado de su experiencia para producir hoja. Las adaptaciones más sobresalientes son: fechas de siembra, uso de variedades criollas para las condiciones edafoclimáticas propias de cada zona, reducción de la densidad de población, efectuar una tercera labor al cultivo para evitar al máximo el acame, incremento en la dosis de fertilización y aplicación de abono orgánico, la selección y cosecha de hoja antes de realizar la pizca, el transporte de mazorca con hoja en contenedores de plástico para evitar daño mecánico, un uso muy limitado de instrumentos y maquinaria rústicas para realizar el deshoje, organización en brigadas para realizar la pizca y el deshoje de manera simultánea. A pesar de estas modificaciones y adecuaciones, el rendimiento de totomoxtle es menor al que potencialmente se puede obtener.

El deshoje de manera manual, es una actividad que demanda mucha mano de obra, que frecuentemente no está disponible, limitando su aprovechamiento. Esta carencia ocasiona que la producción de hoja sea mínima y escalonada, sobretodo en épocas de mayor demanda, dejando de realizar actividades de agregación de valor y no cumplir con las características que demanda el consumidor, en tiempo y espacio, limitando la comercialización.

La falta de información sobre inteligencia de mercados no permite al productor identificar la cantidad, las características y presentación propias del producto que demanda el consumidor, además del desconocimiento de los canales adecuados para una mejor comercialización, limitando el acceso a mercados más remunerativos.

Se identificaron dos zonas productoras de hoja, la zona del CADER Texmelucan y la zona del CADER Tepeaca, la diferenciación se da principalmente por el sistema de siembra del maíz, bajo sistema *solo o asociado y/o intercalado* con otros cultivos. La superficie destinada a la producción de hoja es variable, así como el nivel de producción y comercialización. Se diferencian también por el mercado donde comercializa su producto, en el primero son locales y en el segundo regionales. Se identifica una tendencia a mayor especialización del cultivo para la producción de hoja, en los productores del CADER Tepeaca en comparación con los del CADER Texmelucan.

Se identificaron 6 sistemas de producción y comercialización de hoja de maíz, como resultado de los contrastes edafoclimáticos, tecnológicos y socioeconómicos de la región; sin embargo, existe una similitud muy marcada en los sistemas 1, 3 y 4, con superficies menores a 5 has, se incorporan mínimas innovaciones tecnológicas y superficiales actividades de agregación de valor, dando como resultado una pequeña producción la cual es destinada al autoconsumo y el excedente se comercializa en los mercados local y municipal; en contraste los sistemas 2, 5 y 6 con mayores superficies incluyen innovaciones tecnológicas de producción y transformación para obtener mayor producción, asimismo tienen un mayor conocimiento y participación de la CPV de la hoja, por lo que su rentabilidad es mayor; es decir, existe una mayor especialización en el cultivo con el propósito de que todo el producto sea comercializado en mercados regionales y nacionales, que son más exigentes y más remunerativos.

La cadena productiva y de valor de la hoja de maíz está integrada por el productor, intermediario ya sea local o regional, detallistas, consumidor intermedio y consumidor final. El productor realiza mínimas actividades creadoras de valor, solo forman y empacan la hoja (utilidad de forma); los intermediarios realizan actividades de acopio, selección y la acercan a los centros de consumo (utilidad de espacio y tiempo) y por ello su participación es mayor que la del productor; aparece la figura del consumidor intermedio antes del consumidor final, es el que realiza la mayor parte de actividades creadoras de valor y de transformación, transforma la hoja en tamal y pone el producto final en el lugar de residencia de los consumidores, con la presentación adecuada para su consumo (utilidad de forma, de espacio y de imagen), por lo que tiene una mayor participación que todos los demás agentes del precio que paga el consumidor final. Finalmente la hoja llega al consumidor final, quien es el que paga el precio final por el tamal. El desconocimiento de la cadena impide que el productor pueda planear su producción de la forma más ventajosa posible, conociendo la oferta y la demanda e incidir en la formación de precios.

El margen de comercialización total absoluto de la hoja de maíz es de \$ 1.01/hoja, y el margen total relativo es de 83.4%. La participación del productor es de 16.5% del precio que paga el consumidor final.

Se identificaron 9 canales principales de comercialización: 1) el productor-consumidor ocasional de la comunidad; 2) productor – tianguis – consumidor; 3a) productor - intermediario regional - consumidor; 3b) productor-intermediario local-consumidor; 4) productor-intermediario local-intermediario regional-consumidor; 5) productor-central de abasto – consumidor; 6) productor-molinos o tiendas de insumos-consumidor; 7) productor-consumidor de otro estado; 8) productor de otro estado-molinos-consumidor. El canal número “1” es el directo y el que más aporta a los ingresos totales del cultivo a pesar de tener los volúmenes de comercialización más bajos, como resultado de vender al menudeo, a diferencia del canal 4 que es el más largo y tiene los mayores volúmenes de comercialización y superficie dedicada a esta actividad, pero menores ingresos/ha por vender al mayoreo; sin embargo, estos últimos aportan mayores ingresos a la finca, por la superficie dedicada a esta actividad y los volúmenes comercializados. La mayoría de

productores del CADER Texmelucan utilizan los canales más cortos y locales a diferencia de los del CADER Tepeaca que utilizan los más largos, por el volumen obtenido y comercializado.

La rentabilidad del cultivo de maíz en el Valle de Puebla depende varios factores entre los que se detectaron son los siguientes:

- a) La tecnología utilizada para la producción, transformación y comercialización de la hoja.
- b) La capacidad de uso que el productor le pueda dar a todos los productos de que se puedan obtener y comercializar del cultivo: elote, grano, rastrojo verde, rastrojo seco y hoja.
- c) El rendimiento de cada uno de estos productos.
- d) La proporción del volumen utilizado para el autoconsumo o integrarlo a algún subsistema de la unidad de producción y el volumen comercializado.
- e) El volumen transformado de cada uno de estos productos, es decir la adición de actividades creadoras de valor a cada uno de ellos.
- f) El tipo de transformación que le dé a cada producto, los que se detectaron son los siguientes: grano sin transformar, grano molido para ganado, grano molido para atole, rastrojo en greña, rastrojo empacado, rastrojo molido y hoja.
- g) El canal de comercialización que emplea, si es directo, corto o largo, se refleja en los márgenes de comercialización
- h) El mercado donde comercializa cada producto

A pesar de que la transformación y comercialización de totemoxtle contribuye sustancialmente al ingreso total del cultivo, y a la rentabilidad del mismo, es mínimo en relación a las necesidades del productor. En todo el Valle de Puebla la relación B/C está muy próxima a la unidad, cualquier movimiento negativo del mercado puede llevarlo a ser una actividad no rentable, siendo muy sensible a las distorsiones del mercado.

La producción de hoja que obtiene el agricultor del Valle de Puebla está determinada por los recursos tecnológicos, edafoclimáticos y económicos que posee, y en menor medida por la demanda del mercado, por lo que el mercado regional se satisface de manera

parcial, el resto es satisfecho de producto originario de Tlaxcala, Veracruz, Morelos y Estado de México.

Existe diferencias entre las características de la hoja que el agricultor envía al mercado y el producto que demanda el consumidor, principalmente en el ancho, espesor, daño mecánico y presentación, que conducen a un desperdicio, incrementando los costos de producción. Necesitan realizar actividades de mejoras como seleccionar por tamaño, espesor y color de hoja (tipificación), la presentación se demanda en paquetes de 20 hojas uniformes dobladas en el diámetro ecuatorial, listas para formar el tamal (20's), establecer mayor comunicación con el consumidor-intermedio para identificar la demanda del producto, en sus características, atributos y su dinámica de esta a lo largo del año.

El productor desconoce todos los usos que se le puede dar a la hoja, solo identifican su utilidad como envoltura de tamales, artesanías y papel; sin embargo existen evidencias de uso medicinal, lociones para lubricar piel y diuréticos, en el uso industrial para convertir en fibras textiles, papel para empaques. Películas de plástico biodegradable, platos desechables y cemento puzolanico; además de cosméticos, biopolímeros, alcoholes, ácidos, acetonas u aceites, por lo que la agregación de valor al totomoxtle, transformación en hoja y su comercialización se perfila como una alternativa viable para mejorar la rentabilidad del cultivo de maíz y complementar el ingreso por concepto de grano, ante la tendencia a la baja del precio del maíz a nivel internacional.

Las hipótesis se cumplen: por el desconocimiento del mercado, el agricultor envía al mercado el producto con características que no son las que demanda el consumidor, por lo que el precio y el ingreso por este concepto son menores a los esperados. La aportación de la hoja hace más rentable el cultivo en la mayoría de los sistemas de producción, en otros los acerca al punto de equilibrio y en el menor los baja; sin embargo, genera recursos adicionales inesperados y autoempleo.

Se identificaron centros de consumo o asociaciones de consumidores-intermedios en las comunidades de San Matías Atzala del municipio de Teotlalcingo y Mariano Matamoros, del municipio de Santa Rita Tlahuapan.

RECOMENDACIONES

Generar y transferir tecnología para producción de hoja, especialmente para mejorar las características que demanda el consumidor como largo, ancho y la resistencia a la ruptura, entre otras. Así mismo, reconocer la importancia del totomoxtle u hoja y considerar como un producto más y no como subproducto del cultivo, consecuentemente generar sus estadísticas básicas, al igual que el grano.

La presentación de la hoja para su comercialización se sugiere que sea en paquetes de 20 hojas (20's), formadas y seleccionadas, listas para que sean utilizadas como la demanda el consumidor – intermedio (tamalero).

Las políticas de apoyo a los pequeños productores no solo deben estar encaminadas a la producción, sino que deben considerarse las diferentes etapas que comprenden la transformación y comercialización; es decir, hacer una transferencia de tecnología integral que comprenda toda la cadena productiva y de valor del producto.

Es indispensable a corto plazo mecanizar el proceso de extracción, lo que permitirá aprovechar al máximo la totalidad de la hoja, incrementando rendimiento y consecuentemente el ingreso por este concepto, y por ende la rentabilidad del cultivo.

Deben establecerse estándares de calidad bien delimitados sobre las dimensiones o características de las hojas, a través de normas de comercialización.

LITERATURA CITADA

- Abbot J. C. (1969). Problemas de comercialización y medidas para mejorarla. Editado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Tercera reimpresión. Santiago de Chile. CCp
- Aceves, R. E., Turrent, F. A. Cortes F. J. I. y Volke H. V. (2002). Comportamiento agronómico del híbrido H-137 y materiales criollos de Maíz en el Valle de Puebla. *Revista Fitotecnia Mexicana* 25(4): 339-347.
- Adler K., Fertig J. M. (2002). Fish & Shellfish, Grilled & Smoked. The Harvard Common Press. Boston Massachusetts. USA.
- Al-mudimigh A. S., Zairi M. and Ahmed A. M. M. (2004). Entending the concept of supply chain: The effective management of value chains. *International Journal of Production Economics* 87(3): 309-320.
- Alvarado T. R. (2011). Respuesta de genotipos de maíz (*Zea mayz* L.) en la producción de grano, rastrojo y biomasa total a diferentes fuentes de fertilización en el Valle de Puebla. (Tesis Licenciatura). Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- Álvarez C. N. M. (2004). Uso y manejo tradicional de los maíces criollos en la región Ixtaccíhuatl - Popocatépetl del estado de Puebla. (Tesis Maestría). Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Puebla, Mexico.
- Angúlo O. M. y Sarmiento S. J. A. (2000). El concepto de rentabilidad en marketing. Trabajo presentado en el *Primer Congreso Nacional de Profesores de Costos y Contabilidad Directiva*. Santafé de Bogotá. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/documentos/marketing.pdf>.
- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (2013). [base de datos]. Indicadores nacionales e internacionales de precios de granos, al 31 de julio de 2013. Disponible en: <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/240/indicador240.pdf>. [agosto, 2015].
- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (2015). [base de datos]. Reporte diario de precios de maíz de contado en mercados internacionales. Disponible en: <http://www.infoaserca.gob.mx/fisicos/fisico.asp?de=maiz>. [5 de julio, 2015].
- Arriagada, I. (2003). Capital social: potenciales y limitaciones analíticas de un concepto. *Estudios Sociológicos*. 11(3), 557-584.
- Arvizu, B. E., Mayett M. Y., Martínez F. J.L., Olivares B. E. y Flores M. L. (2015). Análisis de producción y comercialización hortícola del estado de Puebla: un enfoque de cadena de valor. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(4), 779-792.

- Ávila F., Castañeda Y., Massieu Y., Noriero L. y González A. (2014). Los productores de maíz en Puebla ante la liberación de maíz genéticamente modificado. *Revista Sociología*, 82, 45-81.
- Baca, U.G. (1987). *Evaluación de Proyectos*. Editorial McGraw-Hill. México.
- Barbero R. M. (1997) Codigos etnográficos: el código florentino. EHSEA. (14) 349-379. Disponible en: <https://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/5990/C%C3%B3dices%20Etnogr%C3%A1ficos.%20El%20C%C3%B3dice%20Florentino.pdf?sequence=1>.
- Beade R. A. (2010). Candelaria: compromiso de los tamales. [en línea]. Brújula de compra PROFECO. Disponible en: http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2010/bol158_tamal.asp. [octubre, 2012].
- Binti A. R. N. H (2013). Cellulosic-Based Packaging Material from Corn Husk. Universiti Teknologi Petronas. Tronoh, Perak.
- Blanch P. A. (2002). Prescription for Herbal Healing. [versión DX Reader] Recuperado de: https://books.google.com.mx/books?id=ZuWcxtk0wRQC&printsec=frontcover&q=Blanch+P.+Prescription+herbal+healing&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Bollo T. E. (1985). Humus de lombriz y su aplicación. Quito, Ecuador. Centro de investigación y Desarrollo.
- Boucher F. y Poméon T. (2010). *Reflexiones en torno al enfoque SIAL: Evolución y avances desde la Agroindustria Rural (AIR) hasta los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL)*. Trabajo presentado en 116th EAAE Seminar "Spatial Dynamics in Agro-food Systems: Implications for sustainability and Consumer Welfare". Parma Italy.
- Buniselli M., Gigliotti G., Giusquiani P.L. (1990). Aplicazione del compost da RSU in agricultura.I. Effectto sulla productiva del mais e destino dei nutrienti e die metalli pasanti nel terreno. *Agrochimica*, 35(1) 13-25.
- Buyukozkan G., Feyzioglu O., Nebol E. (2008). Selection of the strategic alliance partner in logistic value chain. *International Journal Production Economics*, 113(1), 148-158.
- Caldentey A. P. y De Haro G. T. (2004). *Comercialización de Productos Agrarios*. Quinta edición. Ediciones Mundi – Prensa.
- Caldentey A. P. y Gómez A. C. (1993). *Economía de los Mercados Agrarios*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.

- Castaño S. A. (2010). Redes de valor: el desarrollo de las relaciones y la medición de su desempeño. [en línea]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/207112/QI_Netes_de_Valor_Saturnino_Angel_Castano.pdf. [julio, 2014].
- Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola (2004). *Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/295446817/Guia-Metodologica-Para-El-Analisis-de-Cadenas-Productivas>.
- Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola (2006). *Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas*. Recuperado de <https://www.avsf.org/es/posts/554/full/gui-a-metodologica-para-el-analisis-de-cadenas-productivas>
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (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.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (2012). Orgullo y pragmatismo sostienen al maíz gigante de México. Recuperado de: <http://www.cimmyt.org/es/boletin/63-2007/180-pride-and-pragmatism-sustain-a-giant-mexican-maize>.
- Centty V. D. B. (2006). *Manual metodológico para el investigador científico*. [versión Adobe Acrobat Reader DC]. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/816/METODO%20DEL%20ANALISIS%20SINTESIS.htm>.
- Comercializador de hoja. Bodega “Los Anicetos”. Central de Abasto D. F. (Comunicación personal, noviembre de 2015).
- Cortes F. J. I, Turrent F. A., Claro C. P., Aceves R. E., Díaz V. P., Hernández R. E. y Mendoza R. R. (2007). La Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF), una tecnología multiobjetivo para las pequeñas unidades de producción. En. *Agenda para el Desarrollo*. Vol. 9.(p 385). México: H. Cámara de Diputados. LX Legislatura.
- Cruz L. A., Martínez S. T., Omaña S.J.M. (2004). Fuentes de fuerza, diversidad tecnológica y rentabilidad de la producción de maíz en México. *Ciencia Ergo Sum*, 33(003).
- Dávila N. G. (2006). Razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Revista de Educación Laurus*, 12, 180-205.
- De Andrade R. P.J.L., García V. P. R., Souza F. A.X., Neves P. M., De Oliveira S. A., Díaz B. I. (2012). Quantitative characterization of corn plant components

according to planting time and grain maturity stage. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(5) 1110-1117.

De Janvri A., Saduolet E., Gordillo de A. G. (1995) NAFTA and Mexico's maize producer. *World Development*, (23) 8, 1349-1362.

Doering O. C., Randolph J.C., Southworth J., Pfeifer R.A. (2002) Effects of climate change and variability on agricultural production systems. Kluwer Academic Publisher. Massachusetts, USA. Pp 277.

Espriu G. A. (1997). Minifundio y fraccionamiento de la tierra ejidal parcelada. *Revista de Estudios Agrarios*, 3(8) 11-32.

Esteva G., Marielle C. (2003). Sin maíz no hay país. México, D.F. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Fischer, de la V. L., Espejo, C. J.A. (2004). *Mercadotecnia*. Editorial Mc Graw-Hill. 3ª Edición. México, D.F.

Fundación C.O.D.E.S.P.A. (2010). *Cadenas de valor: creando vínculos comerciales para la erradicación de la pobreza*. Edición CODESPA. Con la colaboración del Ayuntamiento de Madrid y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Garza J. A., Paniagua M. R., Villacorta J. L. (2006). Propuesta para la formación de alianzas público-privadas para innovación en la agroindustria: caso de Locoro en el Salvador. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional. San Salvador.

Gil M. A. y Álvarez C. N.M. (2007). Preparación del tamal. [Revisión del DVD el maíz criollo en la alimentación de las familias campesinas de Santiago Xalitzintla, Puebla]. Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Puebla, México.

Gitman L. S. (1992). *Fundamentos de Administración Financiera*. Editorial Harla, S.A. México.

González T. Y. (2008). Etnografía del maíz: variedades, tipos de suelo y rituales en treinta monografías. [monografía]. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. 179-219. Disponible en: <http://books.openedition.org/cemca/1880?lang=es> .

Gottret M. V., Landero M., Junkin R., Donovan J., Saravia R. (2011). Orientación estratégica con enfoque de cadena de valor para la gestión de empresas asociativas rurales. Turrialba Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Graedon, T. (2012). Slippery Sex with corn huskers lotion. [en línea]. The people's Pharmacy. Disponible en:

<http://www.peoplespharmacy.com/2012/10/11/slippery-sex-with-corn-huskers-lotion/>. [noviembre, 2014].

- Hadar Y., Mandelbaum R.(1992). Suppressive compost for biocontrol of soilborne plant pathogens. *Phytoparasitica*, 20, 113-116.
- Hellin, J., Keleman, A., López, D., Donnet, L., Flores D. (2013). La importancia de los nichos de Mercado. Un estudio de caso del maíz azul y del maíz para pozole en México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36 (6), 315-328.
- Hernández R. O. A., Hernández T. A., Rivera F. C. Arras V. A. M. y Ojeda B. D. (2013). Calidad nutrimental de cuatro abonos orgánicos producidos a partir de residuos vegetales y pecuarios. *Terra Latinoamericana*, 31(1), 35-46.
- Hernández, M. M. M., Islas G. J., Guerra de la C. V. (2011). Márgenes de comercialización del piñon (*Pinus cembroides subesp orizabensis*) en Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(2), 265-279.
- Hernández, P.G. (1996). Proyecto para el establecimiento de una planta beneficiadora de hoja de maíz para tamal (totomoxtle) en Bajío de San José, Municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco. (Tesis Licenciatura). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Herrera, D. (2000). Competitividad con equidad en cadenas agroalimentarias. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José C. R.
- Hoh R. (2002). *Malaysia Grain and Feed Annual 2012*. (Grain Report Number:MY2001). Disponible en <http://agriexchange.apeda.gov.in/MarketReport/Reports/Grain%20and%20Feed%20Annual%20Kuala%20Lumpur%20Malaysia%202-15-2012.pdf>. --
- Hobbs J., Cooney A., Fulton M. (2000). *Value Chain in the Agree-Food Sector*. Department of Agricultural Economics. Recuperado del sitio de internet de University of Saskatchewan. Canada :[http://www.usask.ca/agriculture/agec/publications/value chains.pdf](http://www.usask.ca/agriculture/agec/publications/value%20chains.pdf).
- Huato, M. Á. D., Ramírez V. B., Parra I. F., Paredes S. J, A., Gil M. A., López O, J. F. y Cruz L. A. (2009). Estrategias de reproducción social de los productores de maíz de Tlaxcala. *Estudios Sociales*, 17(34), 112-146.
- Humlum M., Fulton M. (1999). Networking for success: Strategic Alliances in the new Agriculture. [Adobe Acrobat Reader DC] Recuperado de. <http://ageconsearch.umn.edu/record/31769/files/holmlu01.pdf>
- IBM Corp. Released (2010). IBM SPSS, versión 19.0. [software de computadora en disco]. Armonk, NY: IBM Corp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2000). Síntesis geográfica del estado de Puebla. Vías de comunicación. [en línea]. Disponible en:

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenido/s/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825222949/702825222949_4.pdf. [febrero, 2015].

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2009) Carta de climas de Puebla. Escala 1:200 000.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2010). [base de datos] Encuesta Nacional de Empleo. Población de 1 a 5 salarios mínimos. Disponible en:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/CuadrosEstadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=1686&e=21&c=30480>. [noviembre, 2014]

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2014). [base de datos]. Censos Económicos. Ventas netas de mercancías y margen comercial de establecimientos comerciales grandes. Disponible en:

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ce/ce2014/doc/tabulados/comnce14_02.xlsx. [marzo, 2016].

Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (2009). Estado de Puebla. En Centro Nacional de Estudios Municipales, Enciclopedia de los municipios de México. (edición 1988) Recuperado de:

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/>.

Iturriaga de la F. J. N. (1998). *Las Cocinas de México*. Editorial Fondo de Cultura económica. México. D. F.

Jefes de Fomento Agropecuario de los Distritos de Desarrollo Rural de la SAGARPA en Zacatlán, Teziutlán, Libres, Cholula, Tecamachalco, Izúcar de Matamoros y Tehuacán (Comunicación personal, 3 a 5 julio de 2015)

Jefes del Programa Planeación de las Delegaciones Estatales de la SAGARPA en San Luis Potosí, Tlaxcala, Campeche y Aguascalientes (Comunicación personal, 25 a 30 de junio de 2015).

Jiménez M.J.C. (2012) *Ecomoxtle. Proyecto sustentable*. Trabajo presentado en Cleantech Challenge México 2012 innovación sustentable. México. D.F. Disponible en:

http://www.cleantechchallenge.org/archivos/presskits/Libro_Memoria_CTCM2010-2012.pdf.

Jones P.G., Thornton P.K. (2003) The of potential impact climate change of maize production in Africa and Latin America in 2055. *Global Environmental Change*, (13) issue1, 51-59.

Julca, O. A., Meneses F. L., Blas S. R., Bello A. S. (2006). La materia orgánica, importancia y experiencias de su uso en la agricultura. *IDESA (Chile)*, 24(1), 49-61.

- Keleman A., Hellin J. (2009). Specialty maize varieties in Mexico; A case study in market-driven agrobiodiversity conservation. *Journal of Latin American Geography*, 8(2), 147-174.
- Keleman, A., Hellin J. Flores, D. (2013). Diverse varieties and diverse markets: Scale-related Maize “Profitability crossover” in the Central Mexican Highlands. *Human Ecology*, 41, 683-705.
- Keleman, A., Hellin, J. (2013). Las variedades criollas de maíz, los mercados especializados y las estrategias de vida de los productores. *LEISA revista de agroecología*, 29(2), 9-14.
- King, A. (2006). Rural México 10 years after de North American Free Trade Agreement. [Diez años con el TLCAN. Revisión de la literatura y análisis de las respuestas de los agricultores de Sonora y Veracruz, México] (informe especial del CIMMYT 07-01). México, D.F. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- King, A. (2007). Trade and totemoxtle: livelihood strategies in the totonacan region of Veracruz, México. *Agriculture and Human Values*, 24, 29-40.
- Larios R. J. (Comunicación personal, 20 marzo 2014).
- Larios, R. J., Inzunza M. F. R., Martínez, B.J.M. Santiaguillo H.J.F. (2006). Investigación y transferencia de tecnología para producir y comercializar hoja de maíz para tamal con pequeños productores de Jalisco (informe técnico s.n.). Guadalajara, Jalisco. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de Occidente.
- Lascurian R. M., Avendaño R. S., Ángeles A. P. G. Dávalos S. R., Zarate M. R. P. (2013). Cocina y biodiversidad: Las hojas para envolver tamales en Veracruz. Inecol. <http://www.inecol.mx/inecol/in:dex.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/292-cocina-y-biodiversidad-las-hojas-para-envolver-tamales-en-veracruz>
- Leal L. V. M., López P.M.C., Gonzalez H.V.A. (2002) In vitro development of young maize ears. *Plant Cell, Tissue and Organic Culture*. 71(2), 133-139.
- Long, M. and Villareal M. (1998). Small Products Big Issues: Value Contestation and Cultural Identities in Cross-Border Comodity Networks. *Development and Change*, (29), 725-750
- López T. B. J., Rendón M. R. y Camacho V. T. C. (2015). La comercialización de los maíces de especialidad en México: condiciones actuales y perspectivas. [Publicación especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15, 3075-3088.
- López, M.J. D., Díaz, E. A., Martínez, R. E., Valdez, C. R. O. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. *Terra Latinoamericana*, 19 (4), 293-299.
- Martínez C. D., Nava, D., Sobal, M., Bonilla, M. and Mayett, Y. (2005). Marketing channels for wild and cultivated edible mushrooms in developing countries: the case of México. *Micología Aplicada Internacional*, 17 (2), 9-20.

- Martínez G. M. V. (2000). Intervención estatal en el campo mexicano. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM. México. 433-453. https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi2q6n6j_XMAhUq3IMKHV4kD6YQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fbiblio.juridicas.unam.mx%2Flibros%2F5%2F2458%2F25.pdf&usq=AFQjCNEG96sfGOXby8uaQaDnikrgZTqEGA&sig2=RMSnE4anHsEriPzr9yh6wg.
- Mendoza R. R. (1981). Generación de recomendaciones sobre prácticas de producción para el maíz de temporal tardío en el Plan Puebla. (Tesis de Maestría). Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx.
- Mendoza G. (1987). *Compendio de mercadeo de productos agropecuarios*. Editorial Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica.
- Meza P. A., Sierra M. M., Espinoza C. A., Gómez M. N.O., Palafox C. A., Rodríguez M. F.A y Toledo R. M. (2014). Hoja de maíz (*Zea mays* L.), importante actividad en la zona norte del estado de Veracruz México. *Agroproductividad*, 7(1), 32–38.
- Miquel P. S., Parra G. F. y Lhermie C. (2008). *Distribución Comercial*. 6ª Edición. Editorial ESIC. Madrid, España.
- Moctezuma, L. G., Espinoza G. J. A. y Tapia N. C. A. (2011). Valor agregado en agroproductos como orientación de la investigación agropecuaria y forestal en México: presente y prospectiva. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 25(29), 693-702.
- Moncada, R. L. M., Gualdrón, de H. L. (2006). Retención de nutrientes en la cocción, freído y horneado de tres alimentos energéticos. *Revista de Investigación*, 6(2), 179-187.
- Morillo M. C. (2005). Análisis de la cadena de valor y de la cadena de valor agregado para las pequeñas y medianas industrias. *Actualidad Contable Faces*, 8(10), 53-70.
- Nikitin P. (1980). *Economía Política*. 3ª edición. Editores Unidos Mexicanos. México.
- Norashikin, M. Z. and Ibrahim, M. Z. (2009). The potential of natural waste (corn husk) for production of environmental friendly biodegradable film for seedling. *World Academy of Science, Engineering and technology*, 34, 1802-1810
- Organización Mundial de la Salud (2002) Envejecimiento activo: un marco político. *Geriatr Gerontol*. Revista especial. 37 (sup 2): 74-105. Disponible en: http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/vejez/oms_envejecimiento_activo.pdf.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1969). *La planificación Agrícola en las fases iniciales del desarrollo*. (Cuaderno técnico No.1). Recuperado del sitio de internet Food and Agriculture Organization of the United Nations:

<http://www.fao.org/documents/en/#querystring=cXVlcnk9TGErcGxhbmlmaWNhY2klQzMIQjNuK2FnciVDMYVBRGNvbGERZW4rbGFzK2Zhc2VzK2luaWNpYWxlcytkZWwrZGVzYXJyb2xsbyZlbnRzdHJpbmc9MQ==>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1999). *Market Infrastructure Planning – A Guide for decision-makers*. (cuaderno técnico No. 141). Recuperado del sitio de internet Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/documents/en/#querystring=cXVlcnk9TGErcGxhbmlmaWNhY2klQzMIQjNuK2FnciVDMYVBRGNvbGERZW4rbGFzK2Zhc2VzK2luaWNpYWxlcytkZWwrZGVzYXJyb2xsbyZlbnRzdHJpbmc9MQ==>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (1999). La UNESCO: Trabajando con y para los jóvenes. [en línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/popular-topics/youth/> . [abril, 2015].
- Ortega O. R, (2001). Proyecto para instalar una microempresa procesadora de alimentos semiindustrializados derivados del maíz (tamales), localizada en ciudad Netzahualcoyotl, Estado de México. (Tesis Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Osorio G. N., López S. H., Gil M. A., Ramírez V. B., Gutiérrez R. N., Crespo P. G. y Montero P. A. (2012). Utilización, oferta y demanda de tecnología para producción de maíz en el Valle de Puebla, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 9(1), 55-69.
- Pando J. L. (1975) El significado de las centrales de abastecimiento en sistemas alternativos de comercialización agropecuaria. En *Reunión nacional sobre instrumentos de comercialización*. Centrales de abastecimiento. Barquisimeto, Venezuela.
- Perdomo, M. A. (2002). *Métodos y Métodos básicos de planeación financiera*. 2ª edición. International Thomson Editores. México.
- Pérez C. E. (2001). *Hacia una nueva visión de lo rural*. [Versión Acrobat Reader DC]. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/qt/20100929011414/2perez.pdf>.
- Petrillo V. (2009). A kid's guide to latino history: more than 50 activities. Recuperado de: https://books.google.com.mx/books?id=Of6eoWofv8EC&pg=PA208&dq=A+kid%C2%B4s+guide+to+latino+history&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=A%20kid%C2%B4s%20guide%20to%20latino%20history&f=false.
- Piccinini S. and Bortone G.(1991). The fertilizer value of agriculture manure: simple rapid methods of assessment. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 49, 197-208.

- Pingali P. L. (2001) CIMMYT1999/2000 World maize facts and trends: Meeting world maize needs: Technical opportunities and priorities for the public sector. [CIMMYT Series: CIMMYT world maize facts and trends]. CIMMYT, México. D.F.
- Piña Z. H. J (2010). *Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) de la agroindustria al conglomerado*. Trabajo presentado en el 116th EAAE Seminar “Spatial dynamics in agro-food System: implication for sustainability and consumer Welfare”. Parma, Italy.
- Piñones, V. S., Acosta A. L. A. y Tartanac F. (2006). *Alianzas productivas en Agrocadenas*. (informe de investigación s.n.).Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/DOCREP/FAO/009/aq861s/aq861s00.pdf>.
- Plan Puebla (1991). Informe anual 1991. CEICADAR-CP. Puebla, Puebla.
- Ramírez, J. J. (2008). Ruralidad y estrategias de reproducción campesina en el Valle de Puebla, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 5(60), 37-60.
- Rebollar R. S., Hernández, M. J., García S. J.A., García M.R., Torres H.G. Borques G.J., Mejía, H. P. (2007). Canales y Márgenes de Comercialización de Caprinos en Tejupilco y Amatepec, Estado de México. *Agrociencia*, 41, 363-370.
- Red de Estaciones Agroclimáticas de Puebla (2010).[base de datos]. Registros históricos de precipitación y temperatura. Disponible en: <http://clima.inifap.gob.mx/redclima/clima/dafaul.aspx?estado=20>. [diciembre, 2012].
- Reddy N. and Yang Y. (2005). Biofibers from agricultural by products for industrial applications. *Trends in Biotechnology*, 23(1), 22-27.
- Rogers E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. New York. The Free Press of Glencoe.
- Ruiz V. J. y Loaeza R.G. (2003) Evaluación de abonos verdes en asociación con maíz de temporal en los valles centrales de Oaxaca. *Terra Latinoamericana*, 21(3), 409-415.
- SAS Institute Inc. (2003). Base SAS Procedure Guide, V 9.1, [software de computadora en disco]. Cary, NC: SAS Institute, Inc.
- Segura C. M., Gutiérrez C. M., Ortiz S. C., Sánchez G. P. (2005). Régimen de humedad y clasificación de suelos pomáceos del Valle de Puebla – Tlaxcala. *Terra Latinoamericana*, vol. 23, num. 1, enero-marzo, pp.13-20. México.
- Schwentesi R. R. y Gómez C. M. A. (2004). Márgenes y costos de comercialización: aspectos conceptuales (reporte de investigación 71). CIESTAAM. Universidad autónoma Chapingo. Chapingo, México.

- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Delegación Puebla. Programa de Planeación (2013). Base de datos PROCAMPO CADER'S Texmelucan y Tepeaca.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (2015). [base de datos]. Precios mensuales físicos y futuros de maíz grano, 2012–2016. Disponible en: <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosAgricolas/cargarPagina/4>. [5 de julio, 2015].
- Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación Puebla. Centro de Estadísticas Agropecuarias (2013). Cierre definitivo de cosechas del Estado de Puebla.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (2015). [base de datos]. Cosechando números del campo. Precio de maíz blanco. Disponible en: <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosAgricolas/cargarPagina/4>. [5 de julio, 2015].
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2011). Inauguración del CADER Texmelucan. [en línea]. Disponible en: http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/boletinDetalle.php?from=0&accion=buscar&subrutina=pagina_1&column=2&busqueda=&orderBy=Boletines.Fecha&order=ASC&fecha=&boletinId=12560452524af9967635dca. [junio, 2015].
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2008). Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF). [versión Acrobat Reader DC] . Recuperado de: <http://www.sagarpa.gob.mx/DesarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/03%20MILPA%20INTERCALADA%20CON%20FRUTALES.pdf>.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2015) [base de datos]. Márgenes de comercialización. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/margenes/margenesmayfh.html>. [1 de julio, 2015].
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2016). [base de datos]. Cierre de producción agrícola. Estado de Puebla. Disponible en: http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/ . [mayo, 2016].
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (2013). [base de datos]. Cierre de producción agrícola. Disponible en: http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/. [18 de noviembre, 2014].
- Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (2014). [base de datos]. Cierre de producción agrícola. Disponible en: http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/ . [6 de diciembre, 2014].

- Shank G. y Govindarajan V. (1993). Strategic cost management. The new tool for competitive advantage. [versión DX Reader]. Recuperado de: <https://www.amazon.com/Strategic-Cost-Management-Competitive-Advantage/dp/1439150362>.
- Shepherd, G. (1975) Marketing farm products, 6 ed., Ames. Iowa State University Press.
- Sierra P. M., Namesny V. A., Papasseit T. P. (2002). *Marketing aplicado a frutas y hortalizas. Amenazas y Oportunidades. Marcas, emoción y valor*. Editorial Junta de Andalucía. Barcelona, España.
- Sioux City Journal (2004). Scientist develops textile fibers from cornhusk. [en línea]. Disponible en: <http://siouxcityjournals.com/business/scientist-develops-textile-fibers-from-cornhusk/>. [5 de julio, 2013].
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (2013). [base de datos]. Precio medio rural de maíz. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2013parcialasiacon-zip/>. [mayo, 2014].
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (2010). Precios de insumos agrícolas. [en línea]. Disponible en: <http://www.economia-sniim.mx/>. [octubre, 2013].
- Sosa, G. J. L. S. (2013). El capital social grupal en la agregación de valor: casos productores de amaranto de los municipios de Cohuecan, Puebla y Temoac, Morelos. (Tesis Doctoral). Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. Puebla, México.
- Stanton W. J. (1994) *Fundamentos de marketing*. Editorial Mc Graw Hill. México D. F.
- Taiwo K. F., Fagbemi O.D., Otitoju O., Mgbachiuzor, E., Igwe C.C. (2014). Pulp and paper-making potential of corn husk. *International Journal of AgriScience*, 4(4), 209-213.
- Tello, M. D. (2008). El funcionamiento de los mercados y sus principales distorsiones: un enfoque de equilibrio parcial (documento de trabajo 272). Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD272.pdf>. [abril 2016].
- The World Bank Group (2014). Food Price Watch. [en línea]. Disponible en: <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Poverty%20documents/FPW%20Feb%202014%20final.pdf>. [junio, 2015].
- Thoulon, P.Ch. (1996) Cuadernos de dietética. Tecnología culinaria y de conservación. 2ª edición. Ed. Masson. Barcelona, España.

- Titos M. A. (1978). Márgenes de Industrialización y Distribución de productos agroalimentarios. *Agricultura y Sociedad*, [en línea] 9, 207-232. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a009_07.pdf. [octubre, 2013].
- Tomek W. G., Robinson L. K. (2003). *Agricultural products Price*. Fourth edition. Cornell University Press. Ithaca and London.
- Turrent F. A., Cortés F. J., 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 en el Distrito de Desarrollo Rural de Cholula, Puebla. Centro de edafología. CEICADAR. Colegio de Postgraduados. México.
- Vasallo, M. (2004). Gente de maíz, maíz de la gente. [Año XXVIII. No. 329]. México Desconocido. Edit. México Desconocido.
- 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 Agrosystem*, 12(3), 471-484. <http://www.cimmyt.org/es/boletin/63-2007/180-pride-and-pragmatism-sustain-a-giant-mexican-maize>. Consultado 01 de octubre de 2013.
- Volke H. V. (1982). Optimización de insumos de la producción en la agricultura. Centro de edafología. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx.
- Wagner L. H. (2014, abril). Hojas de maíz, en la elaboración de alimentos, artesanías y obras de construcción. [en línea]. Disponible en: <http://heidywagner.tumblr.com/post/82546373632/hojas-de-maiz-en-la-elaboracion-de-alimentos>. [enero, 2014].
- Yilmaz N. D., (2013). Effects of chemical extraction parameters on corn husk fibers characteristics. *Indian Journal of Fibres & Textile Research*, 38, 29-34.
- Yunez N. A., Barceinas, P. F. (2002) *Lesson from NAFTA: The case of Mexico's Agricultural Sector*. (Final Report to the World Bank). Disponible en <http://ctrc.sice.oas.org/geograph/north/yunez.pdf> . Consultado marzo de 2014.

ANEXOS

ANEXO A: MARGENES ABSOLUTO Y RELATIVO Y PARTICIPACIÓN DEL PRODUCTOR EN LA CADENA DE VALOR

No productor	Costos prod hoja (\$)	Precio de venta (\$)	Precio promedio consumidor	Margen del productor	Margen absoluto (\$)	Margen relativo (%)	Participación del productor	No productores	Costos prod hoja (\$)	Precio de venta (\$)	Precio promedio consumidor (\$)	Margen del productor	Margen absoluto (\$)	Margen relativo (%)	Participación del productor (%)
1	0.22	0.14	1.21	-0.086	1.07	88.52	11.48	46	0.36	0.22	1.21	-0.140	0.99	81.63	18.37
2	0.24	0.20	1.21	-0.037	1.01	83.47	16.53	47	0.96	0.16	1.21	-0.796	1.05	86.78	13.22
3	0.16	0.16	1.21	0.003	1.05	86.57	13.43	48	0.25	0.12	1.21	-0.130	1.09	90.08	9.92
4	0.09	0.15	1.21	0.064	1.06	87.60	12.40	49	0.39	0.13	1.21	-0.260	1.09	89.67	10.33
5	0.35	0.19	1.21	-0.160	1.02	84.11	15.89	50	0.17	0.17	1.21	-0.003	1.04	85.83	14.17
6	0.25	0.20	1.21	-0.050	1.01	83.47	16.53	51	0.78	0.10	1.21	-0.681	1.11	91.74	8.26
7	0.31	0.13	1.21	-0.176	1.08	88.98	11.02	52	0.13	0.17	1.21	0.041	1.04	85.83	14.17
8	0.13	0.13	1.21	0.006	1.08	88.98	11.02	53	0.20	0.15	1.21	-0.048	1.06	87.60	12.40
9	0.50	0.20	1.21	-0.298	1.01	83.47	16.53	54	0.20	0.15	1.21	-0.048	1.06	87.60	12.40
10	0.15	0.20	1.21	0.052	1.01	83.47	16.53	55	0.25	0.44	1.21	0.198	0.77	63.27	36.73
11	0.29	0.20	1.21	-0.090	1.01	83.47	16.53	56	0.25	0.42	1.21	0.171	0.79	65.29	34.71
12	0.21	0.16	1.21	-0.048	1.05	86.78	13.22	57	0.30	0.42	1.21	0.123	0.79	65.29	34.71
13	0.48	0.20	1.21	-0.277	1.01	83.47	16.53	58	0.14	0.20	1.21	0.064	1.01	83.47	16.53
14	1.05	0.16	1.21	-0.894	1.05	86.78	13.22	59	0.72	0.18	1.21	-0.539	1.03	85.08	14.92
15	0.26	0.38	1.21	0.118	0.83	68.70	31.30	60	0.20	0.17	1.21	-0.030	1.04	86.23	13.77
16	0.08	0.12	1.21	0.037	1.09	90.08	9.92	61	0.14	0.23	1.21	0.097	0.98	80.63	19.37
17	0.11	0.10	1.21	-0.013	1.11	91.74	8.26	62	0.31	0.67	1.21	0.357	0.54	44.90	55.10
18	0.15	0.31	1.21	0.161	0.90	74.17	25.83	63	0.19	0.15	1.21	-0.036	1.06	87.60	12.40
19	0.61	0.15	1.21	-0.455	1.06	87.60	12.40	64	0.19	0.07	1.21	-0.122	1.14	94.10	5.90
20	0.14	0.31	1.21	0.169	0.90	74.17	25.83	65	0.18	0.09	1.21	-0.094	1.13	92.98	7.02
21	0.09	0.20	1.21	0.113	1.01	83.21	16.79	66	0.24	0.10	1.21	-0.140	1.11	91.74	8.26
22	0.25	0.08	1.21	-0.164	1.13	93.11	6.89	67	0.26	0.28	1.21	0.026	0.93	76.61	23.39
23	0.18	0.20	1.21	0.019	1.01	83.47	16.53	68	0.44	0.36	1.21	-0.080	0.85	70.25	29.75
24	0.25	0.12	1.21	-0.133	1.09	90.08	9.92	69	0.30	0.30	1.21	-0.003	0.91	75.21	24.79
25	0.35	0.16	1.21	-0.194	1.05	86.95	13.05	70	0.23	0.41	1.21	0.176	0.80	66.19	33.81
26	2.68	0.25	1.21	-2.433	0.96	79.34	20.66	71	0.17	0.43	1.21	0.260	0.79	64.88	35.12
27	0.21	0.16	1.21	-0.049	1.05	86.78	13.22	72	0.21	0.26	1.21	0.056	0.95	78.17	21.83
28	0.10	0.15	1.21	0.048	1.06	87.60	12.40	73	0.18	0.20	1.21	0.018	1.01	83.47	16.53
29	0.15	0.20	1.21	0.054	1.01	83.47	16.53	74	0.15	0.63	1.21	0.479	0.59	48.35	51.65
30	0.19	0.16	1.21	-0.033	1.05	86.95	13.05	75	0.12	0.25	1.21	0.133	0.96	79.34	20.66
31	0.33	0.25	1.21	-0.075	0.96	79.34	20.66	76	0.08	0.22	1.21	0.141	0.99	81.48	18.52
32	0.15	0.17	1.21	0.016	1.04	86.23	13.77	77	0.07	0.15	1.21	0.083	1.06	87.60	12.40
33	0.10	0.33	1.21	0.228	0.88	72.45	27.55	78	0.08	0.15	1.21	0.067	1.06	87.60	12.40
34	0.27	0.19	1.21	-0.083	1.02	84.50	15.50	79	0.20	0.10	1.21	-0.104	1.11	91.74	8.26
35	0.09	0.20	1.21	0.113	1.01	83.47	16.53	80	0.20	0.13	1.21	-0.079	1.09	89.67	10.33
36	0.69	0.13	1.21	-0.552	1.08	88.98	11.02	81	0.06	0.15	1.21	0.093	1.06	87.60	12.40
37	0.12	0.16	1.21	0.040	1.05	86.78	13.22	82	0.19	0.13	1.21	-0.064	1.08	89.37	10.63
38	0.24	0.22	1.21	-0.018	0.99	81.97	18.03	83	0.11	0.30	1.21	0.191	0.91	75.21	24.79
39	0.14	0.15	1.21	0.012	1.06	87.76	12.24	84	0.14	0.20	1.21	0.059	1.01	83.47	16.53
40	0.08	0.13	1.21	0.056	1.08	88.98	11.02	85	0.17	0.17	1.21	-0.007	1.04	86.23	13.77
41	0.26	0.08	1.21	-0.180	1.13	93.39	6.61	86	0.23	0.12	1.21	-0.116	1.09	90.36	9.64
42	1.11	0.16	1.21	-0.953	1.05	86.78	13.22	87	0.13	0.13	1.21	-0.005	1.08	89.40	10.60
43	0.19	0.33	1.21	0.146	0.88	72.45	27.55	88	0.09	0.11	1.21	0.024	1.10	90.55	9.45
44	0.27	0.29	1.21	0.019	0.92	76.39	23.61	89	0.08	0.13	1.21	0.056	1.08	88.98	11.02
45	0.11	0.13	1.21	0.023	1.08	88.98	11.02								
Promedio									0.28	0.20	1.21	0.80	1.01	83.08	16.92

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B: COSTOS DE SELECCIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE HOJA

No. Productor	Costos de selección y almacenamiento (\$/ha)	costos de transporte (\$/ha)	Costos totales (\$/ha)	No. Productor	Costos de selección y almacenamiento (\$/ha)	costos de transporte (\$/ha)	Costos totales (\$/ha)	No. Productor	Costos de selección y almacenamiento (\$/ha)	Costos de transporte (\$/ha)	Costos totales (\$/ha)
1	300.00	260.00	560.00	31	300.00	600.00	900.00	61	200.00	1,500.00	1,700.00
2	300.00	750.00	1,050.00	32	250.00	1,400.00	1,650.00	62	200.00	700.00	900.00
3	300.00	480.00	780.00	33	350.00	300.00	650.00	63	300.00	1,500.00	1,800.00
4		450.00	450.00	34	500.00	300.00	800.00	64	350.00	390.00	740.00
5	250.00	300.00	550.00	35	700.00	1,560.00	2,260.00	65	300.00	450.00	750.00
6	250.00	260.00	510.00	36	150.00	960.00	1,110.00	66	300.00	520.00	820.00
7	250.00	450.00	700.00	37	250.00	600.00	850.00	67	300.00	600.00	900.00
8	300.00	1,040.00	1,340.00	38	400.00	1,650.00	2,050.00	68	200.00	720.00	920.00
9	300.00	720.00	1,020.00	39	200.00	480.00	680.00	69	200.00	240.00	440.00
10	250.00	720.00	970.00	40	180.00	600.00	780.00	70	300.00	1,200.00	1,500.00
11	150.00	240.00	390.00	41	300.00	750.00	1,050.00	71	300.00	600.00	900.00
12	250.00	1,560.00	1,810.00	42	250.00	720.00	970.00	72	100.00	300.00	400.00
13	200.00	960.00	1,160.00	43	250.00	560.00	810.00	73	200.00	450.00	650.00
14	200.00	780.00	980.00	44	200.00	750.00	950.00	74	200.00	600.00	800.00
15	200.00	360.00	560.00	45	300.00	450.00	750.00	75	250.00	840.00	1,090.00
16	300.00	600.00	900.00	46	100.00	750.00	850.00	76	250.00	1,040.00	1,290.00
17	300.00	260.00	560.00	47	200.00	900.00	1,100.00	77	200.00	450.00	650.00
18	200.00	600.00	800.00	48	300.00	400.00	700.00	78	250.00	600.00	850.00
19	500.00	600.00	1,100.00	49	250.00	720.00	970.00	79	250.00	600.00	850.00
20	300.00	600.00	900.00	50	300.00	720.00	1,020.00	80	250.00	600.00	850.00
21	250.00	240.00	490.00	51	400.00	900.00	1,300.00	81	250.00	600.00	850.00
22	350.00	1,050.00	1,400.00	52	250.00	360.00	610.00	82	250.00	360.00	610.00
23	300.00	480.00	780.00	53	250.00	750.00	1,000.00	83	400.00	130.00	530.00
24	150.00	320.00	470.00	54	250.00	750.00	1,000.00	84	800.00	960.00	1,760.00
25	200.00	300.00	500.00	55	300.00	300.00	600.00	85	800.00	780.00	1,580.00
26	250.00	300.00	550.00	56	300.00	1,050.00	1,350.00	86	300.00	960.00	1,260.00
27	200.00	600.00	800.00	57	100.00	750.00	850.00	87	400.00	390.00	790.00
28	200.00	1,500.00	1,700.00	58			0.00	88	500.00	390.00	890.00
29	300.00	440.00	740.00	59	200.00	750.00	950.00	89	400.00	520.00	920.00
30	300.00	300.00	600.00	60	500.00	390.00	890.00	90	700.00	390.00	1,090.00
Promedio									649.77	290.68	929.44