

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



Comercialización y almacenamiento de maíz en la reciba de  
Monte Verde, La Piedad, Michoacán

Por:

**EUSERLI VIDAL VELÁZQUEZ GONZÁLEZ**

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

**Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo del 2019

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA**



Comercialización y almacenamiento de maíz en la reciba de  
Monte Verde, La Piedad, Michoacán

Por:

**EUSERLI VIDAL VELÁZQUEZ GONZÁLEZ**

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

**Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo del 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA

Comercialización y almacenamiento de maíz en la reciba de  
Monte Verde, La Piedad, Michoacán

POR:

**EUSERLI VIDAL VELÁZQUEZ GONZÁLEZ**

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

**Que somete a la consideración del jurado examinador como  
requisito para obtener el título de:**

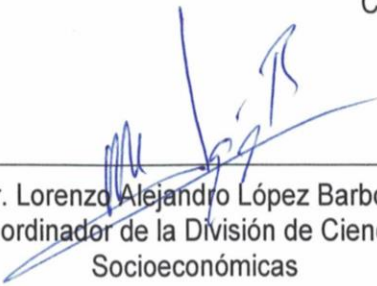
**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Aprobado por:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa  
Asesor Principal

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Carmen Leticia Ayala López  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Lic. Norma Eugenia Sánchez García  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa  
Coordinador de la División de Ciencias  
Socioeconómicas



Buenavista Saltillo, Coahuila, México. Mayo 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a **Dios** por haberme acompañado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por darme la oportunidad de culminar una de mis metas en la vida, así también por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

Mi gratitud a la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, mi Alma Mater, con la cual tengo una gran deuda infinita por la formación académica, profesional y personal que eh recibido en sus aulas.

Al **Departamento de Sociología** y a cada uno de los docentes que lo integran por brindarme todo el apoyo y las herramientas necesarias para mi formación como ingeniero Agrónomo en Desarrollo Rural.

Al **Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa** por su asesoría y un incondicional apoyo en la planeación y desarrollo del presente trabajo, así como durante mi formación profesional, Gracias.

A la **Ing. Carmen Leticia Ayala López** y a la **Lic. Norma Eugenia Sánchez García** por su apoyo incondicional en la asesoría y revisión de este trabajo y durante toda mi estancia en la universidad.

## DEDICATORIAS

### **A mis padres**

**Marcial** Velázquez Roblero y **Georgina** González Zunun . Por el apoyo incondicional recibido tanto moral como económicamente en todo momento de mi vida.

Gracias por todo el amor y sacrificio que hicieron para que no me faltara nada, ustedes son los pilares fundamentales en mi vida, con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo en reconocimiento a todo lo que han puesto para que yo pudiera estudiar. Gracias por darme el mejor de las herencias que es la educación.

### **A mis hermanos**

**Tobías** Velázquez González, **Josefina** Velázquez González, **Glendi** Velázquez González, **Marvi** Velázquez González, **Eva** Velázquez González y **Adilene** Velázquez González por brindarme su apoyo siempre que lo necesite, ya que para mí han sido la inspiración en mis logros.

**Gracias por preocuparse por su hermano menor en todo momento.**

**Que Dios los bendiga siempre.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
I. MARCO METODOLÓGICO .....	3
1.1 Antecedentes y justificación .....	3
1.2 Objetivos .....	5
1.2.1 Objetivo general .....	5
1.2.2 Objetivos específicos .....	5
1.3 Metodología .....	6
II. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 El maíz en el contexto mundial .....	7
2.2 Importancia del maíz a nivel nacional .....	8
2.3 Producción de maíz a nivel nacional .....	11
2.4 El Mercado de maíz en México .....	12
2.5 Importancia de la producción del maíz en el Estado de Michoacán .....	14
2.6 Labores culturales del maíz .....	15
2.6.1 Preparación de terreno .....	15
2.6.1.4 Rallado para riego .....	18
2.6.2 Riego .....	18
2.6.3 Siembra .....	19
2.6.4 Fertilización .....	20
2.6.5 Control de maleza .....	21
2.6.6 Control de plagas .....	23
2.6.7 Cosecha .....	24
2.6.8 Manejo de Poscosecha .....	24
2.7 Generalidades de la comercialización del maíz .....	25
2.7.1 Conceptos básicos de la comercialización .....	25

2.7.2	Procesos de comercialización .....	26
2.7.3	Características de la comercialización.....	27
2.7.4	Tipos de Comercialización .....	28
2.8	Generalidades del almacenamiento del maíz .....	29
2.8.1	Definiciones de almacenamiento.....	29
2.8.2	Almacenamiento del maíz .....	31
2.8.3	Tipo de almacenamiento de granos .....	31
2.8.4	Recepción .....	33
2.8.5	Pérdidas por mal almacenamiento .....	33
2.8.6	Factores que afectan el almacenamiento del grano .....	35
III.	MARCO REGIONAL .....	41
3.1	Localización del estado de Michoacán.....	41
3.2	Localización de La Piedad, Michoacán .....	43
3.3	Localización de la Reciba Monte Verde, La Piedad, Michoacán. ....	44
IV.	Estudio de caso.....	46
4.1	Experiencia vivida en la Reciba Monte Verde, La Piedad, Michoacán .....	46
4.2	Los actores que participan en la comercialización .....	47
4.3	Descripción de los procesos de compra y almacenamiento de maíz en bodega Monte Verde.....	47
4.3.1	Muestreo y recepción .....	47
4.3.2	Análisis del grano.....	48
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
5.1	Conclusiones .....	52
5.2	Recomendaciones .....	54
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del Estado de Michoacán.....	41
Figura 2 Ubicación de La Piedad, Michoacán .....	44
Figura 3 Ubicación de la reciba Monte Verde .....	45
Figura 4 Bodega Monte Verde .....	46
Figura 5 Calador cilíndrico o calador sonda .....	48
Figura 6 Cernidor metálico .....	49
Figura 7 Aparato analizador de humedad y peso específico.....	50
Figura 8 Báscula de pesaje .....	50
Figura 9 Descarga de camión .....	51

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1 Principales países productores de maíz a nivel mundial.....	8
Gráfica 1 Balanza comercial de maíz en México (1968 - 2011).....	10
Gráfica 2 Principales estados productores de maíz (1998 -2008) .....	11



## INTRODUCCIÓN

El maíz representa para México una importancia tanto económica como cultural, debido a que gran parte de la fuerza laboral campesina se dedica al cultivo del grano y su consumo va más allá de la contribución a la dieta del mexicano, ya que forma parte de las tradiciones y costumbres que conforman una cultura ancestral.

El maíz es el cultivo más importante de la agricultura mexicana, no solo por la relevancia que representa en materia de alimentación para la población, sino por sus múltiples usos como materia prima en la industria, ya sea como insumo directo o subproductos que de éste derivan.

En México se identifican dos sistemas de producción de maíz: el sistema comercial y el de autoconsumo; sin embargo, este trabajo de observación se enfoca en el sistema comercial caracterizado por la producción orientada al mercado, la cual basa su competitividad en la producción a bajos costos, por lo que su eficiencia se fundamenta en el uso intensivo de capital.

El propósito principal de este estudio es describir y analizar detalladamente los procesos de comercialización por parte de los productores de la región de La Piedad, Michoacán, y también se hace mención de las actividades y procedimientos que se realizan para evaluar la calidad del grano que garanticen su aceptación e ingreso a la bodega para su adecuado almacenamiento. Lo anterior permitirá identificar qué aspectos de dichos procesos deberán ser mejorados.

El presente documento se estructura de la siguiente forma:

En el primer capítulo, se habla de los antecedentes que se tienen sobre la producción, comercialización y almacenamiento de granos en la región, se

justifica el objeto que tiene este trabajo, se plantean los objetivos por alcanzar y la metodología que se siguió.

En el segundo capítulo se mencionan las generalidades del maíz con el propósito de conocer los procesos, desde el preparado del terreno para sembrar hasta la comercialización del grano.

El tercer capítulo hace referencia al marco regional en donde se llevan a cabo las actividades de compra y almacenamiento de granos, fue aquí en donde se obtuvo la información contenida en el presente trabajo.

El capítulo cuarto describe las actividades realizadas para la compra y almacenamiento de maíz, y también se detallan todos los procesos que deben realizarse para el ingreso del grano a la bodega.

El quinto capítulo muestra las conclusiones de comercialización y almacenamiento del maíz y, además, se plantean algunas recomendaciones que pueden aportar mejoras a los procesos antes mencionados.

# I. MARCO METODOLÓGICO

## 1.1 Antecedentes y justificación

El maíz es el grano con mayor consumo entre los mexicanos, es por esto que este cultivo, en términos económicos, es muy importantes para el desarrollo del país. Desde los inicios de nuestra civilización, el maíz ha formado parte importante de la alimentación del mexicano; y a través tiempo, su uso se ha diversificado para la elaboración de diferentes alimentos. De igual manera, se estima que existen más de 4 mil productos asociados al maíz, entre ellos: almidón, fructosa, aceites, cartón, chocolates, biocombustible, alimento animal.

México es considerado como el principal consumidor de maíz en el mundo, desafortunadamente no es así en términos de producción y de comercialización aun cuando tiene una gran demanda del producto en el mercado nacional.

La Producción de maíz en 2017 fue de 27.8 millones de toneladas, mientras que la superficie Sembrada en el mismo año fue de 7.5 millones de hectáreas, gran parte del territorio nacional es propicio para la producción por lo que en los 32 Estados de la República Mexicana se produce Maíz Grano. México ocupa el 8° lugar en producción mundial de maíz. (ASERCA, 2018).

En la región de la Piedad, Michoacán, el maíz se comercializa en forma directa y organizada por parte de los productores, en la reciba que les quede más cercana. Es llevado a las bodegas o silos establecidos en zonas estratégicas y, por consiguiente, los propietarios de silos y bodegas lo comercializan con otros empresarios dedicados a la transformación del grano.

Se estima que en México se pierde entre el 10% y el 15% de las cosechas de productos del campo, ya sea por deficiencia en los procesos de cosecha, en las cadenas de almacenamiento o en los sistemas de transporte.

Cuando los granos son almacenados se someten invariablemente al riesgo de sufrir pérdidas en cantidad, aspecto y propiedades nutricionales; en ello intervienen tanto factores climatológicos (interacción de humedad, temperatura, y luz) como agentes bióticos (hongos e insectos que se desarrollan a partir de la misma interacción de dichos factores), además de roedores y otras plagas.

Un almacén con las condiciones necesarias y adecuadas para mantener el grano libre de daños, permite reducir la enorme pérdida económica que se presenta durante el almacenamiento.

El propósito de este trabajo es analizar e identificar los procesos que llevan a cabo los pequeños productores para la comercialización del maíz que se produce en los alrededores de la reciba de Monte Verde, la Piedad, Michoacán, así también se describirá detalladamente el protocolo a seguir para el acopio de granos desde el momento en que se transporta el producto de las parcelas hasta que el grano salga por motivo de venta de la bodega, esto se realizará con la finalidad de buscar oportunidad de innovación en alguno de estos procesos.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Describir y analizar los procesos para el acopio de granos (maíz y sorgo) en la reciba de Monte Verde, en la Piedad, Michoacán, con el propósito de identificar las innovaciones en los métodos de operación y los beneficios para los productores rurales de granos de la región.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Describir la comercialización de los granos en la región de La Piedad, Michoacán.
- Reconocer los elementos que favorecen el adecuado funcionamiento de un acopio de granos y los factores técnicos que afectan al buen manejo de los granos al interior de la bodega.
- Identificar y describir los procesos que se realizan del acopio de granos en la reciba Monte Verde.
- Analizar detalladamente el protocolo para el ingreso de los granos en la reciba Monte Verde y señalar las áreas de oportunidad para la mejora de los procesos.

### **1.3 Metodología**

Las técnicas metodológicas empleadas en esta investigación fueron de carácter cualitativo ya que se hacen observaciones sobre la comercialización del maíz y de todos los procedimientos que se llevan a cabo para tener un buen control y manejo de los granos en el interior de las bodegas.

La investigación cualitativa se puede definir como la conjunción de técnicas de recolección de datos, modelos analíticos normalmente inductivos y teorías que privilegian el significado de los actores, el investigador se involucra personalmente en el proceso de acopio, por ende, es parte del instrumento de recolección. Su objetivo no es definir la distribución de variables, sino establecer las relaciones y los significados de su objeto de estudio. (Sánchez 2005).

La utilización de estas técnicas y/o herramientas permite llegar a una conclusión que sea de utilidad para la mejora en los procesos de la comercialización en los protocolos de acopio de los granos.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 El maíz en el contexto mundial

En términos de producción, actualmente el maíz es el segundo cultivo más importante en el mundo; el primer lugar lo ocupa el trigo, y el tercero, el arroz. A nivel mundial, el maíz es de gran importancia económica, pues se utiliza como alimento humano, alimento para ganado o como fuente de un gran número de productos industriales.

Los avances en conocimientos científicos y tecnológicos aplicados al estudio del maíz, han permitido obtener una gran variedad de productos, entre ellos: proteínas para la elaboración de alimentos balanceados; dextrosa para botanas, panificación, bebidas, sueros, lisina, ácido cítrico y antibióticos; etanol para la elaboración de alcoholes industriales, bebidas alcohólicas y combustibles; jarabe de alta fructosa como edulcorante para la elaboración de refrescos, jugos, mermeladas, dulces, postres, vinos y endulzantes de bajas calorías; aceites de uso doméstico y alimentos para bebé; almidón para la elaboración de pan, atole, alimentos infantiles, cerveza y papel; glucosa para la fabricación de dulces, caramelos y chicles; colorante en los procesos para la elaboración de refrescos, cerveza, licores, embutidos y panificación; maltodextrinas para la elaboración de leche en polvo, embutidos; y sorbitol para pastas de dientes y confitería. (SE, 2012)

Por otro lado, según cifras de la División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas<sup>1</sup>, en la última década se ha observado un aumento en la producción del maíz, principalmente en el año 2013 en donde se registró un aumento de 18.11 por ciento con respecto al año anterior.

---

División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas <sup>1</sup> FAOSTAT, (por sus siglas en inglés)

La FAO STAT (2017) reporta que los principales productores de maíz a nivel mundial son EEUU, China y Brasil; el primero de éstos supera por mucho a los otros dos países, puesto que, durante el lapso 2010-2014 ha mantenido una producción mayor al 40 por ciento. Por otro lado, China se ha mantenido en una producción del 26 al 30 por ciento de la producción mundial.

**Tabla 1 Principales países productores de maíz a nivel mundial**

RAKING	PRODUCTORES	2010	2011	2012	2013	2014
Producción en toneladas						
1	Estados Unidos de America	316 134 930	313 934 773	273 820 066	351 271 870	261 091 140
2	China	177 540 788	192 904 232	205 719 284	218 621 905	215 812 100
3	Brasil	55 364 271	55 660 235	71 072 810	80 273 172	79 881 614
4	México	23 301 879	17 635 417	22 069 254	22 663 953	23 273 257
5	Argentina	22 663 095	23 799 830	21 196 637	32 119 211	33 087 165
6	Indonesia	18 327 636	17 634 250	19 387 022	18 511 853	19 008 426

Fuente: FAO STAT (2017).

## 2.2 Importancia del maíz a nivel nacional

En el caso de México, el maíz es de los cultivos más importantes. El mercado nacional de maíz se compone por diversas variedades entre las que destacan el maíz blanco y el amarillo, pero también existen otras variedades como el maíz de color y el pozolero. Sin embargo, las dos primeras variedades son las que ocupan una sustancial participación en la producción y comercialización en el mercado nacional: el maíz blanco es demandado para consumo humano para elaborar diversos alimentos tradicionales, y el maíz amarillo se utiliza en el consumo humano y animal. Además, industrialmente es procesado para la obtener féculas y almidones.



La producción de maíz ocupa el 62 por ciento de la superficie cultivada; en el ámbito alimenticio, el maíz representa la mitad del volumen total de alimentos que consumen los mexicanos cada año. Es uno de los elementos clave de la cultura, fuente principal de alimentos e ingresos para la mayoría de los agricultores (Saad, 2004).

Se estima que el cultivo de maíz da empleo aproximadamente a tres millones de agricultores, y que entre 15 y 18 millones de personas dependen de esta actividad; lo anterior representa más del 40 por ciento de la fuerza de trabajo del sector agrícola o cerca de un ocho por ciento del total de la fuerza laboral de México (Nadal, 2005).

La Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA, 2004) señala que aproximadamente el 66 por ciento de la cosecha de maíz en México se usa para la alimentación de ganado; un 20 por ciento es consumo humano; un ocho por ciento se emplea en procesos industriales de alimentos y productos no alimenticios; y el seis por ciento se usa como semilla y desecho entre las naciones en vías de desarrollo.

Recientemente el maíz se comienza a utilizar con mayor frecuencia como forraje o como insumo industrial, tendencia que recién comienza a aparecer en México. En cuanto al gasto de los hogares mexicanos, en el periodo de 2000 a 2005 se tuvo un gasto corriente promedio anual de más de 19 millones de pesos en la compra de cereales; de ese monto, el 52 por ciento correspondió al gasto en compra de productos derivados del maíz (SIAP, 2006).

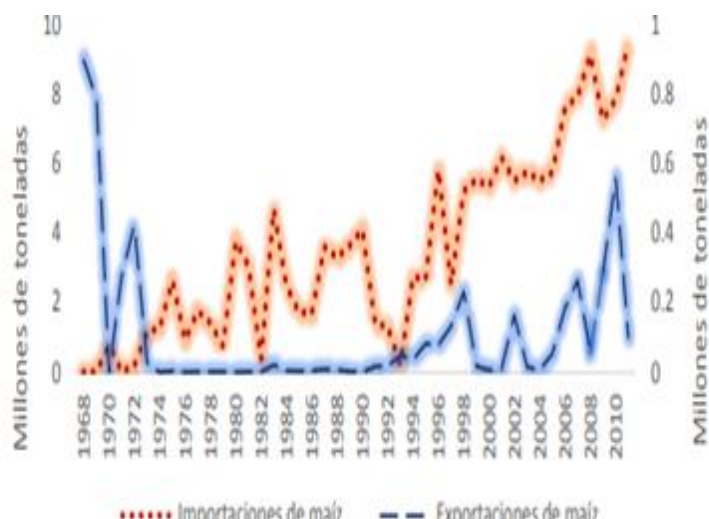
México importa una cantidad significativa del maíz que se consume, situación que va en aumento; y aunque se encuentra entre los diez principales países productores, contradictoriamente se le considera como uno de los principales importadores del grano, siendo su principal abastecedor Estados Unidos (tan solo para el periodo 2006 a 2010 se importaron siete millones de toneladas de

maíz amarillo, para abastecer el mercado interno para las industrias: pecuaria, almidonera, cerealera, y de frituras y botanas).

En cuanto a las exportaciones, éstas no representan ni el uno por ciento de la producción nacional de maíz, por lo que son prácticamente nulas. No obstante, muestran un crecimiento relevante, con una tasa de crecimiento media anual para el periodo completo de 24.41 por ciento, sin embargo, en cantidad apenas se logran exportar, en promedio, 75792 toneladas para el mismo periodo.

En **la gráfica 1** se aprecia la balanza comercial de México referida al maíz durante 1968–2011; se observa una condición deficitaria, ya que las importaciones superan por mucho a las exportaciones de maíz, lo que representa una fuga de divisas para la compra de este producto. No obstante, en los primeros años hasta 1972 es posible observar un superávit en la balanza comercial.

**Gráfica 1 Balanza comercial de maíz en México (1968 - 2011)**



Fuente. Datos de La FAO, 1968 – 2011.

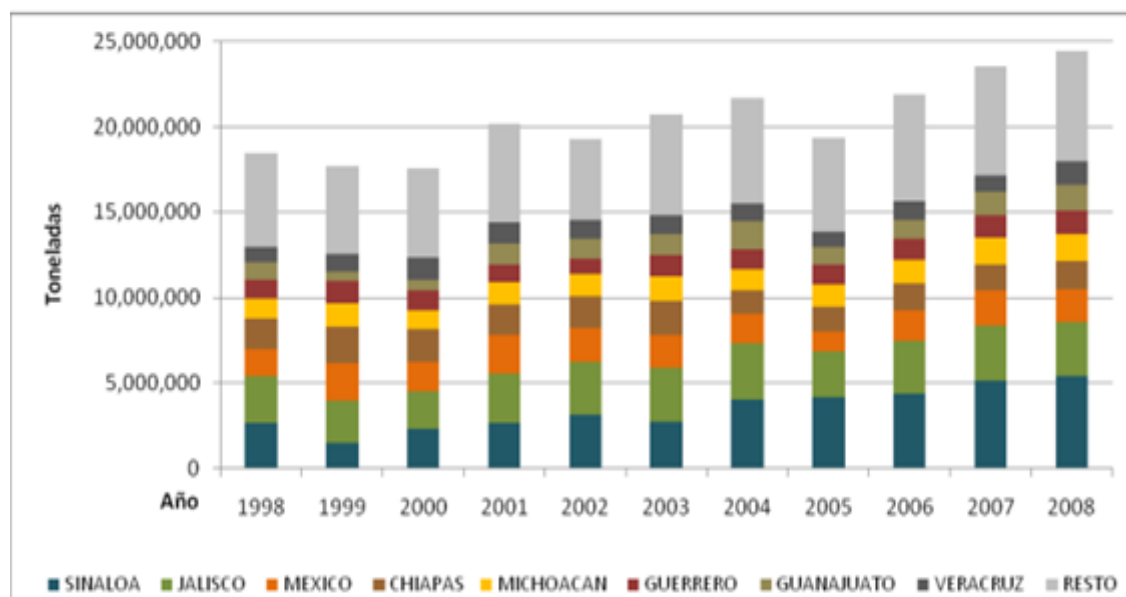
Finalmente se puede decir que, si bien México es un productor importante de maíz, también es un importador reconocido, sobre todo después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte, pues resalta la tendencia creciente que presentan las importaciones (Moreno Saenz, 2014).

## 2.3 Producción de maíz a nivel nacional

A nivel nacional el grano que más se produce es el maíz, esto debido a que constituye la principal fuente de energía para la dieta alimenticia de los mexicanos, y, por otro lado, se utiliza como forraje para el consumo animal.

De acuerdo con datos del Sistema Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) la producción de maíz ha presentado una tendencia al alza durante los últimos once años, esto en virtud de que en 1998 se produjeron 18,454,710 toneladas y para el 2008 el volumen de producción fue de 24,410,279 toneladas.

**Gráfica 2. Principales estados productores de maíz (1998 -2008)**



Fuente: SIACON, SAGARPA. 2009.

Entre 1998 y 2008, aproximadamente el 70% del volumen de producción en México se obtuvo de ocho estados, entre los que destacan por el porcentaje de contribución: Sinaloa (16.9%), Jalisco (14.2%), Estado de México (9%) y Chiapas (8.4%).

Durante el período de 1998 a 2008 de los principales estados productores de maíz, el que presentó mayor dinamismo fue Sinaloa ya que tuvo una TMAC<sup>2</sup> de 6.7%, en contraparte el que tuvo una tendencia a la baja fue Chiapas ya que registró una TMAC para el mencionado período de -0.7%.

Es importante resaltar que de los ocho estados que en conjunto aportaron cerca del 72% del volumen de producción, los que están ubicados geográficamente en el centro y norte del país obtuvieron rendimientos superiores al promedio nacional; tales son los casos de: Sinaloa (7.76 ton/ha), Jalisco (4.68 ton/ha), Guanajuato (3.48 ton/ha), Estado de México (3.28 ton/ha) y Michoacán (2.96 ton/ha). Por otro lado, los que están en el Sur y Sureste del país obtuvieron un rendimiento promedio inferior a la media nacional, dichos estados son: Guerrero (2.48 ton/ha), Chiapas (2 ton/ha) y Veracruz (1.93 ton/ha).

Todos los estados anteriormente mencionados tuvieron una TMAC positiva en relación con el rendimiento promedio por hectárea. Dos estados que tienen rendimientos importantes son Baja California Sur con 5.61 toneladas por hectárea y Sonora con 5.25, sin embargo, el volumen de producción que aportan es inferior al 1% en ambos casos. (SAGARPA, 2007).

## **2.4 El Mercado de maíz en México**

México es el mercado más grande de maíz en el mundo, representando el 11% del consumo mundial. El consumo promedio anual de maíz por cada mexicano es de 123 kg, cifra muy superior al promedio mundial (16.8 kg *per cápita*). (AgroDer, 2010).

En México se identifican dos sistemas de producción de maíz: el sistema comercial y el de autoconsumo. El sistema comercial se caracteriza por la producción orientada al mercado, que basa su competitividad en la producción

---

TMCA. Tasa media anual de crecimiento. <sup>2</sup>

a bajos costos, por lo que su eficiencia se fundamenta en el uso intensivo de capital. Las entidades en las que predomina este sistema son: Sinaloa, Sonora, Jalisco, Tamaulipas y la región del Bajío.

Por otro lado, la producción de autoconsumo se relaciona con el minifundio y se basa en el uso intensivo de la mano de obra familiar. Los estados con este sistema son: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y Yucatán.

El volumen de maíz comercializado en el país depende principalmente de la demanda de la industria, que está en función de la capacidad instalada de las unidades económicas que desarrollan la producción para el mercado. En la industrialización se utilizan dos formas de procesamiento del grano: la molienda seca y la molienda húmeda. En el primer proceso se obtiene la harina de maíz, con diferentes tamaños de partículas y el germen del grano, del cual se extrae el aceite. En la molienda húmeda, se obtiene el almidón, aceite y subproductos para alimento animal. (Gómez, Zarazúa y Guillen, 2015).

México vive una carencia de grano de maíz, que lo obliga a importar siete millones de toneladas cada año. Esta carencia tiene su origen en la inadecuada estrategia agropecuaria que han seguido los responsables gubernamentales, al considerar que convenía importar grano en lugar de producirlo bajo el argumento de que el precio internacional en términos relativos era menor al que se pagaba por tonelada.

Debido a que desde 1994 no se otorgó apoyo a la producción y productividad de maíz, la capacidad instalada para producir maíz en México no fue estimulada correctamente, por lo que se ha erosionado la infraestructura y los elementos con que cuenta el país para incrementar la producción de este cultivo. El último golpe fue por la entrada en vigor del TLC, por las desventajas comparativas de los agricultores mexicanos con respecto a los subsidios que se otorga a los productores de maíz en Estados Unidos, y la desestimulación de su producción

con el argumento de que sobran miles de productores de maíz en el campo y debían dedicarse a otros cultivos. (Espinoza y Turrent, 2008).

## **2.5 Importancia de la producción del maíz en el Estado de Michoacán**

El estado de Michoacán está integrado por 113 municipios agrupados en 10 regiones socioeconómicas cuyas condiciones ambientales, sociales, económicas y tecnológicas son diferentes.

De acuerdo al INIFAP en el lapso 1997-2001, en Michoacán se cultivaron, en promedio, 507,403 hectáreas con maíz, de las cuales 70,219 se sembraron en condiciones de riego y el resto de temporal, con promedios de rendimiento de grano en cada sistema de producción de 3.9 y 2.04 toneladas por hectárea, respectivamente, con un promedio de volumen de producción de grano de 1,65,709 ton; en este mismo lapso existe una brecha entre superficie sembrada y cosechada de 4 mil 198 ha de riego y de 44,707 de temporal con un total de 48,905, lo cual representó el 9.6 por ciento de la superficie sembrada.

En la zona denominada El Bajío Michoacano se ubican las regiones agrícolas: Cañón Tuxpan-Ciudad Hidalgo, Valle Morelia-Queréndaro, Bajo Río Lerma y Ciénega de Chapala, administrativamente localizadas en los Distritos de Desarrollo Rural de: Zitácuaro, Morelia, La Piedad, Zamora y Zahuayo. Estas regiones se ubican entre los 1,600 y 2,000 metros de altura sobre el nivel del mar, en este rango se cultivan alrededor de 210,000 hectáreas con maíz; de éstas, 100,000 se siembran en temporal eficiente; 42,738 en riego y punta de riego; y el resto en temporal deficiente, caracterizado este último por la escasez o mala distribución del agua de lluvia durante el ciclo de cultivo y suelos poco profundos, con baja fertilidad. Los rendimientos promedio en esta región son de 4.3 y 2.7 ton/ha para riego y temporal respectivamente, por lo que en esta zona se concentra el 44 % de la producción del grano en el Estado.

En El Bajío Michoacano el cultivo del maíz tiene problemas técnicos que causan bajo rendimiento de grano y elevan los costos de producción, lo que impacta la relación costo-beneficio, el cual, en las áreas de riego y buen temporal, es inferior a 1.5, mientras que en las áreas de temporal regular o escaso llega a ser inferior a la unidad; lo anterior significa que el productor no recupera la inversión. Con base en lo anterior, la investigación en maíz se ha orientado a incrementar el rendimiento de grano, buscando reducir los costos de cultivo, disminuir los riesgos y perfeccionar los sistemas de producción a través de la aplicación de paquetes tecnológicos flexibles que permitan al productor optimizar el recurso agua-suelo y los insumos agrícolas disponibles.

Actualmente se tienen híbridos de maíz con más tolerancia a plagas, enfermedades y adaptación a diferentes calidades de suelo; además, se tiene tecnología para el control adecuado de las plagas y la maleza, para sembrar el número óptimo de plantas por hectárea y hacer un uso adecuado del agua y de los fertilizantes. (INIFAP, 2004).

## **2.6 Labores culturales del maíz**

En cuanto a labores culturales para el cultivo de maíz, en este apartado se presentan las recomendaciones propuestas por: Vallejo, Ramírez, Chuela y González (2004).

### **2.6.1 Preparación de terreno**

En la preparación del suelo el productor puede elegir cualquiera de las opciones más comunes: 1) labranza convencional, 2) labranza reducida y 3) labranza de conservación; la elección dependerá del tipo de suelo y del cultivo anterior.

**Labranza convencional.** Es cada vez menos común entre los productores de maíz porque eleva los costos de cultivo. Consiste en realizar las prácticas tradicionales de barbecho, rastreo, nivelación y “rallado” para riego.

**Labranza reducida.** En este método de labranza no se queman los residuos del cultivo anterior, solo se desmenuzan con una desvaradora y se incorporan al suelo con dos pasos de rastra; posteriormente se tablonea y se hacen los surcos para riego, de esta manera se incrementa el contenido de materia orgánica en el suelo, se mejora su estructura y se evita su degradación.

**Labranza de conservación.** Este método se ha popularizado en diferentes regiones del país debido a que mejora la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo de maíz. Consiste en dejar un mínimo del 30 % de los residuos de cosecha del cultivo anterior con el objeto de aumentar la cobertura del suelo.

La labranza de conservación tiene las siguientes ventajas: evita la quema de residuos y con ello, una fuente de contaminación ambiental; reduce significativamente el paso de maquinaria y por lo tanto, se abaten los costos de operación y mantenimiento de la maquinaria y del equipo, se mejora la infiltración del agua de riego y de lluvia, reduce la erosión eólica e hídrica; además, favorece el desarrollo de la microflora y microfauna en la capa superficial del suelo, y a largo plazo, se reduce la aplicación de fertilizantes químicos, pues al incorporar materia orgánica en el terreno, aumenta la fertilidad del suelo.

#### **2.6.1.1 Rotura o barbecho**

Esta labor consiste en voltear y aflojar los primeros 25 a 30 centímetros del suelo; esta práctica sirve para incorporar los residuos de la cosecha anterior, exponer a la intemperie los huevecillos y larvas de plagas que atacan al maíz y mejorar la penetración del agua de riego o de lluvia.



En terrenos sembrados en condiciones de temporal, es importante barbechar después de la cosecha para conservar la humedad residual del suelo y facilitar su manejo posteriormente. En terrenos sembrados en condiciones de riego, y cuando el cultivo anterior haya sido hortalizas o trigo, no es necesario barbechar el suelo, sólo basta acondicionarlo para manejar bien el agua de riego, para ello basta con realizar uno o dos rastreos o un sobre rayado (“alegrar”) con el fin de enmarcar las camas o surcos del cultivo anterior e incluso se puede sembrar directamente sobre la cama –como sería en «pata de trigo»– o antes de finalizar la cosecha de hortaliza; con esta práctica se obtiene un ahorro económico significativo porque se evita el barbecho y el rastreo.

#### **2.6.1.2 Rastreo**

Se hace después del barbecho. Se sugiere dar de uno a dos pasos de rastra o más si es necesario, para eliminar la maleza y desboronar los terrones. Esta labor se realiza con el fin de tener una cama de siembra de por lo menos 10 centímetros de tierra suelta.

Esta práctica no es necesaria si se tiene la opción de utilizar las camas o surcos del cultivo anterior, tal como se mencionó anteriormente.

#### **2.6.1.3 Nivelación**

Esta labor sirve para nivelar o emparejar el terreno con el objetivo de evitar los encharcamientos, aprovechar mejor el agua de riego o de lluvia y distribuir mejor la semilla y el fertilizante. En terrenos sembrados de temporal, de “lomeríos”, con pendiente superficial superior al 4%, se deben formar curvas a nivel o “besanas” para evitar pérdida del suelo por arrastre del agua.

#### **2.6.1.4 Rallado para riego**

Se sugiere hacerlo previo al riego, en forma de “besanas” o siguiendo las curvas de nivel, para tener una distribución adecuada del agua; esta práctica puede realizarse simultáneamente con la siembra utilizando maquinaria o tracción animal.

#### **2.6.2 Riego**

Riego de presiembra, se realiza después de que se ha preparado el suelo. Consiste en aplicar un riego pesado para saturar el perfil del suelo; su duración en horas varía dependiendo del tipo de suelo y la disponibilidad y cantidad de agua suministrada.

En suelos arcillosos y usando riego por gravedad (“agua rodada”), el tiempo requerido para una hectárea es entre 12 y 14 horas. El costo del riego se incrementa si la fuente de abastecimiento es un pozo profundo el cual requiere de electricidad para la extracción del agua. Para reducir el costo del riego de presiembra es necesario que el productor nivele su terreno, ya que esta práctica reduce el tiempo de aplicación del agua, mejora la eficiencia del uso de la misma, se distribuye uniformemente la humedad en la cama de siembra y permite que se tenga una emergencia de plantas uniforme en todo el terreno.

En el sistema de “punta de riego” es suficiente con un riego de presiembra y uno o dos de auxilio, dependiendo del temporal de lluvias.

### 2.6.3 Siembra

Existen diferentes tipos de siembra:

**a) Siembra en labranza convencional.** Sembrar una vez que dé “punto la tierra”, lo cual ocurre entre los 15 y los 22 días después del riego de presiembra. Si el suelo es arcilloso, deberá apisonarse la línea de siembra con las llantas del tractor para conservar la humedad y tener buena emergencia de plántulas. Cuando la siembra se hace en seco, se utilizan camas y posteriormente se hacen las regaderas para proporcionar el riego al cultivo.

**b) Siembra en húmedo.** Este tipo de siembra se hace en el sistema de labranza mínima, en terrenos donde predomina el patrón de cultivo trigo-maíz y se ha triturado e incorporado paja en las capas superficiales del suelo. La siembra se hace después de surcar, fertilizar, regar, escarificar, restaurar surcos y bordos para eliminar la primera generación de maleza.

La siembra se hace cuando la tierra haya “dado punto” para evitar que se tape el orificio del tubo de descarga de la semilla y haya fallas en la siembra por taponamiento. Por lo tanto, es importante revisar y limpiar frecuentemente el tubo de descarga de la semilla, las rejas y la llantita selladora.

Una segunda opción es la siembra sobre paja de trigo y en terrenos limpios de maleza; consiste en bordear, fertilizar, regar, esperar a que la tierra “dé punto” y sembrar; posteriormente se aplica una mezcla de un herbicida pre-emergente con un desecante para prevenir la emergencia de la maleza y eliminar el trigo “aventurero”.

**c) Siembra en seco.** Se utiliza en el patrón trigo-maíz, y consiste en reformar el surco, fertilizar, sembrar entre las dos hileras de los tallos del trigo a unos tres centímetros de profundidad y regar. Si el terreno tiene maleza, que es lo normal,

es necesario aplicar, antes del riego, la mezcla de un herbicida preemergente con un desecante para prevenir la emergencia y eliminar la maleza presente. En este método de siembra la incorporación de paja contribuye a conservar la humedad del terreno por más tiempo.

En siembras de temporal, el maíz puede sembrarse en seco o en húmedo; las siembras en seco se recomiendan en suelos muy arcillosos como los de la Ciénega de Chapala, debido a que una vez establecido el temporal no se puede usar maquinaria; en este tipo de siembra se corre el riesgo de perder la semilla si en el inicio del temporal se presentan lluvias aisladas. Las siembras en húmedo se hacen una vez establecido el temporal y cuando el terreno “de punto”.

La siembra puede hacerse mecanizada utilizando una sembradora convencional (de disco) o una de precisión, o bien en forma manual depositando la semilla en el fondo del surco e inmediatamente tapándola con un paso de “tronco” (siembra a “vuelta y tapa” o “sobernal”) o también a “tapa pie”. Se recomienda utilizar sembradoras de precisión, ya que se eliminan los problemas que se tienen con las sembradoras convencionales por las diferencias en tamaños de semilla usada (semillas quebradas y sembrar mayor número de semillas del recomendado); además, se tiene un ahorro en la semilla porque se controla el número de plantas recomendado, teniendo éstas un mejor desarrollo porque se reduce la competencia al quedar igualmente espaciadas.

#### **2.6.4 Fertilización**

Para obtener alto rendimiento de grano se requiere que se le proporcionen al cultivo los nutrientes en la cantidad y oportunidad apropiada, los cuales pueden suministrarse con fertilizantes químicos y orgánicos, dependiendo la cantidad a aplicar del tipo de suelo, la densidad de población y la disponibilidad de humedad.

Para mejorar la eficiencia de los fertilizantes deberán incorporarse al suelo; asimismo, no deben quedar en contacto con la semilla o el follaje, para evitar fallas en la germinación o quemaduras al follaje. En caso de no darse cultivos, la segunda aplicación deberá hacerse cuando el suelo esté húmedo para que inmediatamente se incorpore al suelo.

En ocasiones las plantas, a pesar de haber sido fertilizadas, presentan amarillamiento o bandeados blancos, lo cual indica deficiencias de elementos menores en el suelo, tales como hierro, manganeso, boro o zinc; para corregirlas, se recomienda aplicar fertilizantes foliares que contengan estos elementos, mismos que pueden aplicarse solos o mezclados con los insecticidas usados para el control de plagas del follaje.

### **2.6.5 Control de maleza**

Un control deficiente de las malas hierbas en el maíz reduce entre 25% y 60% el rendimiento de grano y eleva el costo de la cosecha manual o mecanizada en más de un 30%. Resultados de investigación reportados por INIFAP (2014) indican que manteniendo libre de maleza al maíz los primeros 45 días no hay reducciones significativas en el rendimiento de grano, debido a que el maíz “cierra surco” y no le da oportunidad a que crezca o compita la maleza.

En el Bajío Michoacano existen diferentes especies de malas hierbas que compiten con el maíz, lo anterior se debe a que éste se siembra en diferentes patrones de cultivo. Las especies más agresivas son, entre otras: quelite o bleado, correhuela, aceitilla, chicalote, andan, gigantón, golondrina, zacate johnson, mostaza, camalote, grama, chayotillo, coquillo, verdolaga.

Los métodos de control de la maleza en el maíz están diseñados para mantener al cultivo libre de malas hierbas durante los primeros 45 días, siendo éstos: químico y cultural.

**a) Control químico**, es el más popular entre los productores, debido a que es efectivo y más barato que el cultural, pero tiene la desventaja que contamina el ambiente si se aplican herbicidas con alto poder residual o pueden dañar al cultivo si se aplican sin conocer sus propiedades.

Los herbicidas se clasifican en: a) de contacto (matan el tejido vivo en donde caen) y sistémicos (penetran en la planta y la matan), b) selectivos al cultivo (no dañan al maíz) y no selectivos (sí lo dañan), y c) selectivos a la maleza, ya sea para hoja ancha o angosta.

Es muy importante entender los conceptos anteriores con el objeto de conocer el modo de acción de los herbicidas y definir el método de aplicación apropiado. Las aplicaciones preemergentes deben hacerse los primeros tres días después de la siembra y antes de que inicie la emergencia del maíz. Si en el terreno no hay maleza, se aplica un herbicida “sellador” que no permita la germinación de la semilla de la maleza; pero si en el terreno ya hay maleza establecida, deberá aplicarse una mezcla que incluya el herbicida “sellador” más un herbicida de contacto o sistémico que destruya a la maleza presente y no compita con el maíz cuando nazca.

Cuando haya un control deficiente en la aplicación del herbicida preemergente, es necesario realizar aplicaciones postemergentes; una vez que ya nació el maíz y la maleza se da una escarda, pues hay malezas específicas que no son controladas por herbicidas preemergentes o germinan después de que los herbicidas son degradados por el ambiente. En este tipo de aplicaciones deben usarse herbicidas selectivos para malezas que se presenten en cultivos

de maíz, y en caso de utilizarse de contacto, deben aplicarse en banda y usar una pantalla protectora para evitar el contacto con el maíz.

Tanto en las aplicaciones preemergentes como postemergente, los herbicidas deberán seleccionarse de acuerdo a la maleza presente (hoja ancha, angosta o ambas); por lo tanto, es importante conocer los antecedentes del terreno a sembrar. Asimismo, para que los herbicidas tengan un buen control, en la dosis se requiere considerar el tipo de suelo y aplicarlos cuando esté húmedo; si se aplica en seco, deberá proporcionarse humedad en los primeros cinco días para que no se degraden.

**b) El control cultural.** Contienen los métodos o prácticas de manejo que proporcionan al maíz mayor ventaja competitiva con la maleza, incluyen: a) la siembra en suelo húmedo, donde se elimina alrededor del 60% de la población de maleza, b) la nivelación del terreno con el fin de evitar el establecimiento y desarrollo de especies que se ven favorecidas con el exceso de humedad, c) la rotación de cultivos con el objeto de reducir las poblaciones de especies que se incrementan con el monocultivo, d) escardas mecánicas para mantener libre de maleza al cultivo los primeros 45 días, y e) deshierbes manuales «cazangueo», entre otras.

### **2.6.6 Control de plagas**

El maíz es atacado por plagas desde la germinación hasta la cosecha y en el almacenamiento; el grado de daño depende de las poblaciones que existan y de la oportunidad con que se controlen.

Las principales plagas que atacan al maíz son: a) de la raíz: gallina ciega, diabrotica y gusano de alambre, b) del follaje: trips, gusano cogollero, picudo y gusano soldado, c) del tallo: gusano trozador, picudo y barrenador de la caña de

azúcar, d) de la espiga: frailecillo y gusano cogollero (cuando no se hace buen control), e) de la mazorca y f) plagas del almacén: picudo y palomilla.

### **2.6.7 Cosecha**

La cosecha puede hacerse manual o mecanizada; si es manual y el maíz se va a “engavillar”, se sugiere cortar la planta cuando el grano llegue a madurez fisiológica; lo cual ocurre cuando al desprender uno o más granos de la parte media de la mazorca, en la punta se observa una capa negra; esto por lo general coincide cuando se seca el “totomoxtle” de la mazorca y las hojas de la planta comienzan a amarillarse.

Si la cosecha se hace mecanizada es necesario esperar a que seque la planta del maíz en pie y cosechar cuando el grano tenga un porcentaje de humedad del 12% al 14%. Asimismo, es importante dejar alrededor del 30% del rastrojo para incorporarlo, mejorando la fertilidad y la estructura del suelo. (Vallejo, Ramírez, Chuela y González, 2004).

### **2.6.8 Manejo de Poscosecha**

La poscosecha cumple un papel esencial en la economía de la producción agropecuaria al determinar la calidad del producto que se comercializará o consumirá y el momento adecuado para venderse o consumirse. La carencia de una poscosecha eficiente define de manera sustancial los bajos ingresos de los pequeños productores, sobre todo en los países en vías de desarrollo, ya que los obliga a vender al por mayor un producto recién cosechado.

El manejo del grano de maíz después de la cosecha es muy importante para mantener la buena calidad, tanto para el consumo de las familias como para la comercialización. A nivel mundial, las pérdidas de granos almacenados están por el orden de 10% del total de la producción. Las pérdidas se estiman alrededor



de 10 al 25%, debido al ataque de diferentes plagas (insectos, hongos, roedores).

Además, existen otros factores causantes de pérdidas del maíz en la fase de poscosecha, entre ellos están: la humedad excesiva, las impurezas y altas temperaturas, los cuales, por desconocimiento, no se manejan adecuadamente. CENTA (2007).

### **2.6.8.1 Labores de poscosecha**

El manejo poscosecha se efectúa a partir del momento de la cosecha del cultivo en el campo y continúa hasta comercializarlo. Incluye la realización de prácticas de acondicionamiento del producto, como el secado, la limpieza, la selección, clasificación, almacenamiento, y control de plagas. El tipo de trabajo de poscosecha depende del lugar o condiciones de cada agricultor: arriba de tapancos, chozas, graneros de troje, pequeños almacenes de tabique. Sin embargo, si el agricultor no tiene las medidas suficientes para conservar su semilla, es decir, si existe un almacenamiento inapropiado –mal secado, enfermedades o una sobrepoblación de insectos–, las pérdidas de la semilla o grano se aceleran, de ahí la importancia de utilizar métodos de preservación libres de químicos que no logren hacer más resistentes a los insectos. (MasAgro, 2014).

## **2.7 Generalidades de la comercialización del maíz**

### **2.7.1 Conceptos básicos de la comercialización**

La comercialización “es un sistema total de actividades empresariales encaminado a planificar, fijar precios, promover y distribuir productos y servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores actuales o potenciales”. Stanton (1969).

La comercialización es un modo de concebir y ejecutar la relación de intercambio con la finalidad de que sea satisfactoria a las partes que intervienen y a la sociedad mediante el desarrollo, valoración, distribución y promoción por una de las partes de los bienes, servicios o ideas que la otra parte necesita el vender, dar carácter comercial a las actividades de mercadeo, desarrollar estrategias y técnicas de venta de los productos y servicios, la importación y exportación de productos, compra-venta de materia prima y mercancías al por mayor, almacenaje, la exhibición de los productos en mostradores, organizar y capacitar a la fuerza de ventas, pruebas de ventas, logística, compras, entregar y colocar el producto en las manos de los clientes, financiamiento". (Santesmases, 1993).

El proceso de comercialización incluye cuatro aspectos fundamentales: ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿a quién? y ¿cómo? En el primero, el autor se refiere al momento preciso de llevarlo a efecto; en el segundo aspecto, a la estrategia geográfica; el tercero, a la definición del público objetivo y finalmente, se hace una referencia a la estrategia a seguir para la introducción del producto al mercado. (Kotler, 1995).

**Canal de distribución.** Es el conjunto de organizaciones independientes que participan en el proceso de poner un producto o servicio a disposición del consumidor final o de un usuario industrial. (Velazquez, 2012).

### **2.7.2 Procesos de comercialización**

La comercialización es a la vez un conjunto de actividades realizadas por organizaciones, y un proceso social. Se da en dos planos: microcomercialización y macrocomercialización.

**Microcomercialización.** Es la ejecución de actividades que tratan de cumplir los objetivos de una organización previendo las necesidades del cliente y estableciendo entre el productor y el cliente una corriente de bienes y servicios que satisfacen las necesidades. (Se aplica igualmente a organizaciones con o sin fines de lucro). La ganancia es el objetivo de la mayoría de las empresas. Los clientes pueden ser consumidores particulares, firmas comerciales, organizaciones sin fines de lucro.

**Macrocomercialización.** Proceso social al que se dirige el flujo de bienes y servicios de una economía, desde el productor al consumidor, de una manera que equipara verdaderamente la oferta y la demanda y logra los objetivos de la sociedad. (López 2014).

### **2.7.3 Características de la comercialización**

De acuerdo a Carlos L. R. los canales de comercialización cumplen con la función de facilitar la distribución y entrega de nuestros productos al consumidor final. Los canales de comercialización pueden ser directos o indirectos.

- ❖ **Canales directos.** Cuando somos nosotros mismos los encargados de efectuar la comercialización y entrega de nuestros productos al cliente. Este tipo de canal de comercialización es adecuado para pequeñas y medianas empresas que se encuentran ubicadas y trabajan dentro de una ciudad que se puede abarcar con medios propios.

Para los tales fines, la propia empresa crea toda una estructura de reparto de pedidos con días u horarios establecidos por áreas geográficas preestablecidas, por ejemplo:

Campesino – actores - consumidor

- ❖ **Canales indirectos.** Son apropiados para medianas y grandes empresas, que están en condiciones de producir bienes o servicios para un número grande de consumidores, distribuidos por más de una ciudad o país, a los cuales estamos imposibilitados de llegar en forma directa con el personal de nuestra empresa. Un ejemplo de canales indirectos es:  
Campesino–intermediarios–harineras, tortillerías, veterinarias–consumidor final
- ❖ **Representantes autorizados.** Empresas que se dedican a comercializar en forma exclusiva, nuestros productos, en áreas o ciudades que no son la nuestra.
- ❖ **Distribuidores autorizados.** Empresas mayoristas que, junto a los productos de otras empresas, también trabajan nuestra línea de productos o servicios, en áreas, ciudades o países que no son los nuestros.
- ❖ **Comerciantes mayoristas.** Se refiere a supermercados, zonas francas o de libre comercio, cadenas de tiendas, etc. Los cuales comercializan en forma directa con el consumidor final de otras áreas, ciudades o países que no son los nuestros.

#### **2.7.4 Tipos de Comercialización**

**Comercialización directa.** Constituye un canal de distribución dinámica, vibrante y de crecimiento rápido de comercialización de productos y servicios directamente a los consumidores.

La comercialización de productos y servicios se realiza directamente al consumidor, cara a cara, generalmente en sus hogares o los hogares de otros, en el lugar de trabajo y otros lugares fuera de locales minoristas permanentes, normalmente mediante la explicación o demostración personal de un vendedor directo independiente.

**Comercialización Estratégica.** Analiza las necesidades de los individuos y las organizaciones. Otra función que realiza es el seguimiento de la evolución del mercado e identifica los diferentes productos-mercado y segmentos actuales o potenciales. La función del marketing estratégico es, orientar a la empresa hacia las oportunidades económicas atractivas para ella, es decir, completamente adaptadas a sus recursos y a su saber hacer, y que ofrecen un recurso potencial de crecimiento y rentabilidad. El marketing estratégico fija la misión de la empresa.

**Comercialización Operativo o táctico.** Consiste en "el análisis y comprensión del mercado, la identificación de las oportunidades y formas de desarrollo de las habilidades y recursos de la empresa que permitan satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores mejor que la competencia". El Marketing táctico u operativo desciende al plano de la acción para hacer frente a la puesta en marcha de las estrategias. Toda acción táctica debe ir precedida de un profundo análisis del mercado y de una rigurosa reflexión estratégica, sin los cuales el mejor de los planes tiene pocas posibilidades de éxito. (López, 2014).

## **2.8 Generalidades del almacenamiento del maíz**

### **2.8.1 Definiciones de almacenamiento**

El almacenamiento se refiere a concentrar la producción en lugares estratégicamente seleccionados; en tanto que la conservación, implica proporcionar a los productos resguardados las condiciones necesarias para que no sufran daños por la acción de plagas, enfermedades o del medio ambiente, evitando así mermas en su peso, reducciones en su calidad o en casos extremos la pérdida total (Agrociencia, 2015).

Almacenamiento se refiere a concentrar la producción en lugares seleccionados; en tanto que la conservación implica proporcionar a los productos almacenados las condiciones necesarias para que no sufran daños y así evitar la disminución de su calidad y volumen.

La conservación apropiada de granos y semillas en un almacén depende de las condiciones ecológicas, del tipo de bodega o almacén disponible, así como el tipo grano y el tiempo de almacenamiento.

Existen diferentes métodos de almacenamiento de productos, pero en todos ellos es imprescindible el empleo de lugares secos, limpios y libres de plagas, esto permitirá la conservación de granos y semillas enteras, sanas y sin impurezas. ASERCA (2018)

En México algunos de los métodos de almacenamiento de mayor uso son:

El almacenamiento en sacos de yute, henequén, fibras locales y sintéticas. Su manejo es fácil y permite el almacenaje en la casa del agricultor; sin embargo, la rotura de los sacos ocasiona pérdidas y facilita la infestación por plagas.

El almacenamiento a granel es una práctica común; este método es mecanizable y la manipulación de granos y semillas es rápida, la posibilidad de ataque por roedores aumenta y hay poca protección contra la reinfestación.

El almacenamiento hermético consiste en almacenar en recipientes que eviten la entrada de aire y humedad al producto, es de larga duración y evita el deterioro y las plagas.

Los almacenes para grandes volúmenes cuentan con instalaciones mecánicas que aseguran un adecuado manejo y una eficiente conservación de granos que dura desde uno hasta varios años.

## **2.8.2 Almacenamiento del maíz**

Las construcciones adecuadas para el almacenamiento, así como el control de plagas que atacan el grano almacenado, son prácticas deseables y necesarias para que el productor tenga asegurada su cosecha. Las evaluaciones hechas por diferentes proyectos de pérdidas poscosecha en diferentes regiones, muestran que se pierde alrededor del 10% del grano almacenado en la troja tradicional.

Un mal almacenamiento del grano provoca pérdida de peso, calidad, capacidad alimentaria y consecuentemente reducción de ingresos. Estas razones son reales por lo que hay necesidad de familiarizarse con el secado y almacenamiento del grano, especialmente cuando se trata de pequeños productores que producen para subsistencia, aunque no menos importante es para el mediano y grande productor que almacena su maíz para venderlo después de un tiempo. Es muy importante para que consultores individuales y empresas de asistencia técnica, se ocupen seriamente de mejorar el almacenamiento de granos básicos, específicamente del grano de maíz.

## **2.8.3 Tipo de almacenamiento de granos**

### **Atmósfera normal.**

Es un almacenamiento donde el aire que rodea a los granos prácticamente tiene la misma composición del aire atmosférico. Es el tipo de almacenamiento más difundido: silos de chapa, celdas de almacenamiento, silos de malla de alambre, galpones, etc. En este tipo instalaciones, para evitar el deterioro, los granos deben almacenarse secos (humedad de recibo).

A medida que aumenta la humedad del grano por encima de la humedad de recibo, aumenta el deterioro, principalmente causado por el desarrollo de hongos, levaduras y bacterias. Estos microorganismos necesitan de humedad para crecer y a medida que se van desarrollando, aumentan el nivel de respiración y aumenta la temperatura de la masa de los granos. Esto es un concepto muy importante de destacar ya que el aumento de temperatura de los granos ocurre casi exclusivamente por la respiración de los microorganismos, principalmente hongos (*Aspergillus*, *Penicilium*, *Fusarium*, etc). Además, si aumenta aún más el contenido de humedad de los granos, pueden llegar a desarrollarse levaduras y bacterias, pero con una diferencia fundamental ya que estos no necesitan aire para crecer, son anaeróbicos totales o facultativos.

Por otra parte, en este tipo de almacenamiento es necesario hacer un control estricto de los insectos ya que perjudican en gran proporción a los granos. En este caso, también hay una liberación de calor por la respiración de los insectos, que calienta la masa de los granos.

### **Atmósfera modificada.**

En este tipo de almacenamiento, se trata de modificar la atmósfera interior del lugar donde se depositan los granos con el fin de restringir la disponibilidad de oxígeno del aire y así poder disminuir los procesos de respiración de los hongos e insectos. De esta forma se controla su desarrollo y se evita el daño de los granos. Al faltar el oxígeno, también, se evita la oxidación de los granos y se disminuye su deterioro.



#### 2.8.4 Recepción

La recepción es la primera actividad de la poscosecha. En esta etapa tiene fundamental importancia determinar en qué condiciones llega el grano a la planta de acopio, y a partir de allí decidir cuál será su tratamiento posterior.

Una de las actividades que siempre debería estar relacionada con la recepción del grano es la limpieza. Un grano limpio fluye mejor (aumenta el rendimiento de las instalaciones), y facilita la tarea de secado y almacenamiento.

Otra de las actividades de la recepción es determinar dónde se almacenará el grano que ingresa húmedo y no puede ser secado inmediatamente, dando lugar al almacenaje de grano húmedo, esto último es más frecuente en maíz.

Según el tipo de almacenamiento que se utilizará, dependerá la estrategia de conservación de granos que deberá aplicarse.

#### 2.8.5 Pérdidas por mal almacenamiento

Un mal almacenamiento del grano, provoca pérdidas de peso del mismo grano (físico), pérdida de calidad nutricional, de germinación, de mercadeo, de alimentos y la pérdida final del dinero.

**a) Pérdidas de peso.** Los granos básicos son el alimento más importante para el agricultor y su familia, quienes a menudo observan cómo los insectos, roedores y hongos consumen hasta el 30% de peso de sus granos.

**b) Pérdidas de Calidad.** Algunos insectos se comen el embrión (centro) que es la mejor parte del grano, ya que contiene mayor cantidad de aceites, vitaminas y minerales que hacen que el grano sea nutritivo. Lo mismo ocurre con el ataque de hongos y roedores. Todos en conjunto producen una marcada

reducción nutritiva, creando una irreparable disminución de la calidad del producto. Adicionalmente las plagas contaminan el producto con sus excretas y mudas, causando reducciones significativas de calidad. Tanto las plagas como los roedores transmiten enfermedades y los microorganismos y sus contaminaciones producen micotoxinas que hacen inservible el producto.

**c) Pérdidas de Semilla.** Parte del grano cosechado, constituye la semilla para la siguiente siembra. Esta semilla debe almacenarse en un lugar seco y fresco antes de sembrarla. Si las semillas no son almacenadas convenientemente, habrá muchas de ellas que no germinarán al ser sembradas y se tendrán que utilizar en mayor cantidad para obtener suficientes plantas que además no crecerán uniformemente. Esto causa problemas para el cultivo y la cosecha y el rendimiento será menor. Adicionalmente puede ocasionar la necesidad de tener que comprar nuevamente la semilla creando presiones económicas adicionales al productor.

**d) Pérdidas Económicas.** Muchos agricultores necesitan comprar herramientas, equipos de labranza, artículos para el hogar, prendas de vestir, medicamentos y otras clases de alimentos. Generalmente, ellos tienen que vender parte del grano cosechado, que no es destinado para alimento, sino para obtener dinero.

Debido a los problemas de mal almacenamiento, muchos productores no pueden guardar el grano con seguridad, por largos períodos de tiempo, por lo que se ven forzados a vender el grano inmediatamente después de ser cosechado. Esto conlleva una pérdida económica significativa, debido a que en la época de cosecha los precios son bajos porque hay una gran oferta de granos.

Un buen almacenamiento del grano, puede generar una ganancia económica al productor, si vende cuando el precio y la posibilidad de venta es más alta, además elimina la necesidad de comprar granos en períodos de escasez. Aún

más, las pérdidas de un producto terminado como el grano, ha implicado el uso de diferentes suministros para su producción. Este es el caso del uso de semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, tiempo y otros. Si este producto se pierde, todo el valor económico invertido para su producción también se perderá.

### **2.8.6 Factores que afectan el almacenamiento del grano**

El buen almacenamiento del grano depende de muchos factores, tales como humedad, temperatura, ataque de insectos, hongos, roedores, manejo del grano, manejos del almacén y cuidados tomados por el agricultor.

Estos factores ocasionan cambios en el grano y todos están íntimamente ligados entre sí.

#### **a) Contenido de humedad**

Lo más importante en un buen almacenamiento es secar el grano rápidamente y mantenerlo seco y fresco, ya que el grano y el aire tienen humedad. La humedad del grano y la humedad del aire actúan buscando un equilibrio constante. Todo grano cosechado retiene cierta humedad. Si el grano está muy húmedo el ataque de hongos es inmediato. Para un buen almacenamiento el grano debe secarse hasta que solo retenga 13 ó 14% de humedad. El secado previene únicamente el ataque de hongos y no debe utilizarse como única medida de garantía de un buen almacenamiento.

#### **b) Temperatura**

En el lugar de almacenamiento, es necesario tomar la temperatura del aire y del grano. En un clima muy frío, los insectos y hongos no crecen muy rápidamente o no crecen del todo y las semillas no respiran en gran medida atrasando su deterioro.

En lugares cálidos, cuando la temperatura del grano aumenta, ciertos fenómenos comienzan a suceder entre ellos:

- Los insectos inician su reproducción
- Los hongos comienzan a germinar y a multiplicarse (si tienen suficiente humedad)
- Los hongos, insectos y semillas respiran más rápidos causando un incremento de temperatura y humedad del grano almacenado. Llegando a extremos de descomposición total si se deja sin cuidado.

El contenido de humedad y la temperatura interactúan constantemente por lo que es necesario mantener el grano seco y fresco. Es importante mantener los almacenes protegidos de los rayos del sol, ya que éstos calientan el depósito y el calor se extiende hacia el interior, creando condiciones favorables para el crecimiento de hongos e insectos.

En estructuras cerradas como los silos metálicos puede producirse condensación de agua (migración de humedad) debido al cambio de temperatura ocasionado por la presencia o ausencia del sol, lo que vendría a causar la pérdida total del grano, por hongos, calentamiento y apelmamiento.

Por esto, es necesario, colocar esta estructura en un local fresco, donde no dé en ningún momento el sol. Al comprender estos puntos, se habrá entendido un principio muy importante sobre el almacenamiento del grano.

Se consideran temperaturas aceptables entre 25 y 30°C para un almacenamiento óptimo.

## **c) Plagas**

### **Insectos**

Los insectos se alimentan y arruinan una gran cantidad de granos. Algunos insectos como los gorgojos se desarrollan dentro de los granos y no se pueden ver hasta que han causado mucho daño. La actividad de los insectos y el daño que provocan, está muy relacionada con la temperatura, la humedad y el manejo del grano en el almacén. Solamente se necesitan unos cuantos insectos bajo las condiciones adecuadas (por ejemplo, alta temperatura y humedad) para que aparezcan en mayores proporciones. A mayor producción de insectos, se producirá mayor calor, creando así las condiciones adecuadas para el crecimiento posterior de hongos. Adicionalmente, algunas especies de insectos contaminan el grano con sus excrementos y mudas, otras producen sustancias químicas asociadas con la producción de cáncer, y unos pocos consumen, además del grano, madera proveniente de la estructura del almacén.

### **Roedores**

Los roedores generalmente, causan el daño más importante en el campo, pues consumen gran cantidad de granos y los ensucian mientras se los están comiendo. También dañan los lugares de almacenamiento, los recipientes y todas las estructuras de madera de la casa. Los roedores también transmiten enfermedades que otros animales y el ser humano puede adquirir al comer y manejar el grano contaminado por ellos.

Los métodos más importantes para su control son mantener limpias las áreas de almacenamiento del grano, mantener los graneros, trojas y lugares de almacenamiento a prueba de roedores con barreras de láminas de zinc (anti ratas), colocar trampas, mantener gatos y perros, y como última medida, la utilización de veneno. Hay que tomar en cuenta que los raticidas (veneno que

mata las ratas y ratones), pueden envenenar a otros animales y al hombre de la misma forma que a las ratas. Por tanto, es muy importante que el agricultor sepa cuál veneno debe utilizar y cómo debe usarse. Solamente es recomendable su uso, con la debida asesoría técnica y con grandes precauciones de seguridad.

## **Pájaros**

Los pájaros usualmente consumen más grano en el campo que en el almacén. Estas pérdidas ocurren mientras el grano está maduro, esperando la cosecha y durante los apilamientos de producto cortado y dejado en el campo. El grano derramado o expuesto en otras formas es un fuerte atrayente para el ataque de pájaros, ya sea en el campo o en el almacén. La limpieza del almacén y el bloqueo de todo tipo de derrames son prácticas eficientes para prevenir ciertos ataques de estas plagas.

## **d) Hongos**

Los hongos son pequeños organismos que causan daño al producir compuestos químicos que pueden detener la germinación y el crecimiento de las semillas, producen además sustancias tóxicas (micotoxinas) que ocasionan cáncer y disminuyen la calidad del grano para la alimentación y el comercio. El daño producido por hongos se detecta con la vista y el olfato. La única salvación para proteger el grano del ataque de hongos en el almacén es secarlo y guardarlo en un lugar seco, fresco y sin insectos.

### **2.8.7 Buenas prácticas de almacenaje**

En México no existen cifras precisas que indiquen el volumen de pérdida de granos y semillas; sin embargo, se estima que anualmente se pierde entre el cinco y el veinticinco por ciento de la producción total de maíz, trigo y frijol, principales granos básicos del país. Por lo que el almacenamiento de granos es

una tarea difícil, la cual requiere un buen entendimiento de los procesos físicos y biológicos al interior de la masa de granos, así como buenas prácticas de administración. De acuerdo a ASERCA (2005) los pasos que deban seguirse incluyen:

- Controlar la temperatura del grano constantemente.
- Registrar las temperaturas del grano, de tal forma que se pueda dar seguimiento al mismo punto dentro de cada depósito sobre un período extendido.
- Tomar medidas de inmediato al detectarse un calentamiento del grano.
- Utilizar el grano que se está calentando antes de que su temperatura alcance los 35° C.
- Se debe cuidar el ingreso de agua por lluvia. Si acaso llegara a ingresar agua al depósito durante la aireación, o si un calentamiento excesivo del espacio superior de aire es un problema, se debe utilizar un ventilador de extracción.
- Se deben controlar constantemente las temperaturas del grano, para determinar cuándo comenzar la aireación. Si el grano que se está calentando no se puede usar de inmediato, debe airearse hasta que se elimine por completo el exceso de calor del depósito.
- Para almacenamiento a largo plazo, límite la aireación a menos de 30 horas mensuales.

De acuerdo a ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria; 2003), el sistema de almacenaje en México tiene una capacidad

aproximadamente de 11.7 millones de toneladas y está conformado por dos tipos de almacenes:

- Almacenes generales de depósito

Considerados como instituciones auxiliares de crédito. Según ASERCA, en 2003 en México existían 26 almacenes generales de depósito (AGD), de los cuáles 10 son filiales de instituciones financieras, por lo que su función principal es la de almacenamiento fiscal; mientras que los 16 restantes están especializados en el stock de productos agrícolas con presencia en 29 estados de México. Estos representan un total de 7.4 millones de toneladas, 64.9 por ciento del total de la capacidad de almacenaje nacional.

- Almacenes comerciales.

La mayor parte son bodegas que pertenecían a BORUCONSA y han sido entregados a los productores vía gobiernos estatales.



### III. MARCO REGIONAL

#### 3.1 Localización del estado de Michoacán

El estado de Michoacán de Ocampo forma parte de la región centro-occidente de la República, se localiza entre los 20°23'44" y 18°09'49" de latitud norte, y los 100°04'48" y 103°44'20" de longitud oeste.

La entidad limita al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noreste con Querétaro, al este con el Estado de México, al sureste y sur con Guerrero, al oeste con Colima y al suroeste con el Océano Pacífico.

Michoacán de Ocampo abarca una superficie de 59 864 km<sup>2</sup>, equivalente al 3% de la extensión territorial del país. Lo anterior sitúa a la entidad en el decimosexto lugar nacional en extensión.

**Figura 1 Ubicación del Estado de Michoacán**



Fuente: INEGI, Michoacán.

## **Hidrología**

Los recursos hidrológicos de Michoacán de Ocampo son abundantes; de ellos los que más se aprovechan son los superficiales, pues los subterráneos aún se encuentran en etapa de explotación reciente. En algunas sierras afloran los acuíferos subterráneos en forma de numerosos manantiales que se integran a escurrimientos superficiales y son canalizados hacia zonas de riego y para uso doméstico.

## **Clima**

En Michoacán se registra una gama de climas que va de los más cálidos del país en la región del Tepalcatepec, pasa por los climas secos, semisecos y templados relativamente húmedos, hasta los climas semifríos de las zonas altas de la meseta Tarasca y de Mil Cumbres.

El régimen de humedad predominante es el subhúmedo con lluvias en verano y una estación invernal seca bien definida. Los climas están definidos básicamente por tres factores geográficos:

- Los contrastes altimétricos del relieve;
- La presencia de cadenas montañosas que se alinean paralelas a la costa y que al actuar como barreras orográficas favorecen la humedad en la vertiente del Pacífico y limitan el paso de vientos húmedos hacia la vertiente interior; y
- La cercanía al mar, que implica la presencia de vientos húmedos que penetran al continente y provocan abundantes precipitaciones.

## **Vegetación**

Cerca del 29% de la superficie del estado de Michoacán está cubierta por masas boscosas constituidas principalmente por pino, encino y oyamel; en el 26% se desarrolla la agricultura con cultivos como aguacate, ajonjolí, limón agrio, maíz, sorgo, frijol y trigo; en otro 25% se encuentra la selva baja caducifolia, y en porcentajes menores se ubican pastizales (3.5%) y matorral subtropical (4%).

La variada vegetación de Michoacán está determinada por sus suelos y climas, por la abundancia de sus recursos hidrológicos y por los contrastes altimétricos, básicamente. En conjunto, estos factores hacen de esta entidad una de las principales productoras de resina, brea, aguarrás y madera, y han permitido el desarrollo de áreas agrícolas de gran importancia en donde destacan los cultivos básicos, cultivos tropicales, y el cultivo de aguacate, así como la existencia en la Sierra Madre del Sur de una de las regiones florísticas más ricas del mundo. INEGI (2016).

### **3.2 Localización de La Piedad, Michoacán**

El Municipio de La Piedad es uno de los 113 municipios en que se encuentra dividido el estado mexicano de Michoacán de Ocampo. Se encuentra al noroeste del estado, en los límites con Jalisco y Guanajuato.

Tiene una extensión de 271 km<sup>2</sup>. La cabecera es la ciudad de La Piedad que se encuentra en la margen izquierda del río Lerma, y está situada a una altitud de 1675 msnm. Tiene una temperatura media anual de 17°C. Su clima es templado, con veranos calurosos y lluvias permanentes de junio a septiembre y una estación invernal no bien definida.

La Piedad, puerta norte del estado de Michoacán, rodeando las riberas del río Lerma, limita al noroeste con los municipios de Degollado y Ayotlan Jalisco;

poblaciones productoras de artesanías de cantera y textiles. Al norte se encuentra la delegación urbana de Santa Ana Pacueco perteneciente al municipio de Pénjamo, Guanajuato. Al oriente limita con el municipio de Numarán conocido por su sabroso pan. Al sur limita con los municipios de Zináparo, Churintzio y Ecuandureo, y al occidente con el municipio de Yurécuaro.

**Figura 2 Ubicación de La Piedad, Michoacán**



Fuente: INEGI.

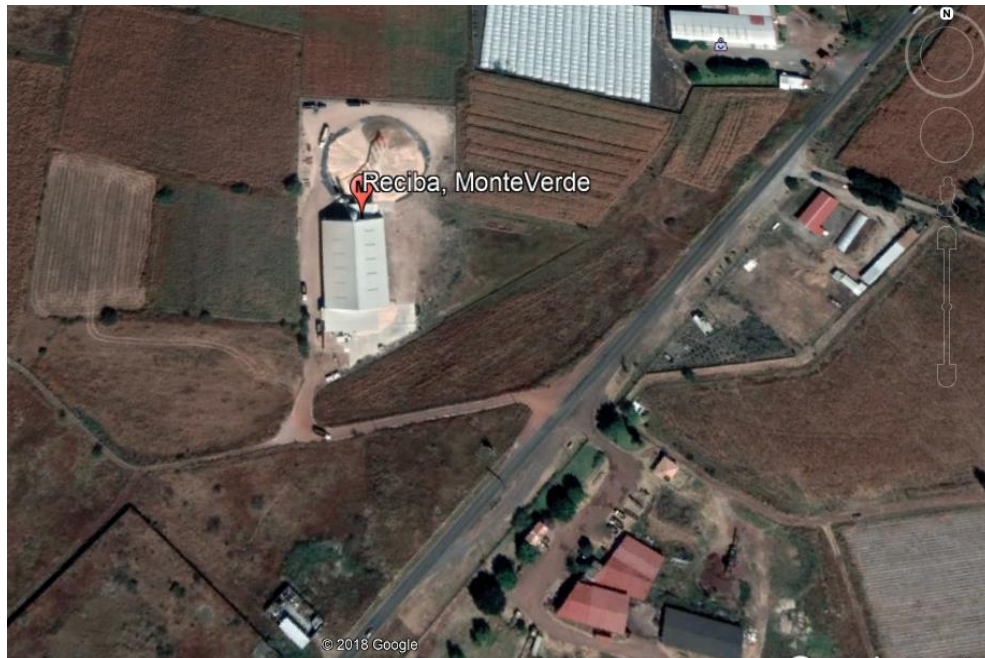
### **3.3 Localización de la Reciba Monte Verde, La Piedad, Michoacán.**

Monte Verde es una población perteneciente al municipio de La Piedad, en el Estado de Michoacán de Ocampo. Se encuentra a 1794 metros sobre el nivel del mar (SNM).

La Reciba de nombre Monte Verde pertenece a la empresa NU-3, la cual se dedica a la compra de granos (maíz, sorgo y trigo), según el ciclo de cosecha. La bodega cuenta con una capacidad de almacenamiento de 13,000 mil

toneladas, y se ubica en la carretera La Piedad-Zamora, a la altura del kilómetro 37.

**Figura 3 Ubicación de la reciba Monte Verde**



Fuente: google Earth

## IV. Estudio de caso

### 4.1 Experiencia vivida en la Reciba Monte Verde, La Piedad, Michoacán

En la reciba Monte Verde se compran granos (maíz, sorgo, trigo) directamente a los pequeños productores de la región, para posteriormente resguardarlo en la bodega para su conservación, y protegerlo de factores como: humedad, temperatura, plagas y hongos que afectan directamente al grano, todo ello para mantener el grano en buen estado hasta que es comercializado con empresas de diferentes Estados de la República, ya sea para consumo o para transformarlo en materia prima. Para llevar de una forma más correcta el proceso de comercialización es necesario definir las estrategias de promoción, mostrar el producto, planificación de ventas, estrategia de la diferenciación y canales de distribución.

El almacén tiene niveles altos de equipamiento de manejo de grano, también tiene niveles altos en equipamiento de laboratorio (medidor de humedad, peso específico, báscula digital, etc), equipamiento de transporte, registros administrativos y capacidad instalada.

**Figura 4 Bodega Monte Verde**



Fuente: Imagen capturada por Velázquez (2018)

Para poder comprar e ingresar grano a la bodega se siguen diferentes pasos y procedimientos en los cuales tuve la oportunidad de participar. A continuación, se mencionan los actores que participan en la comercialización, y también se describirán los procesos que se realizan para el acopio de granos en la reciba Monte Verde, La Piedad, Michoacán.

## **4.2 Los actores que participan en la comercialización**

Se identifican cuatro actores que participan en este sistema de compra-venta del maíz en la región de La Piedad, Michoacán, a saber:

- **Los productores de la región**, son los más importantes, ya que éstos son los que producen los granos para abastecer los mercados.
- **Los proveedores de insumos y servicios** son quienes abastecen durante todo el año a los productores de maquinaria y equipo agrícola.
- **Transportistas**. En esta actividad participan productores, propietarios de vehículos de carga y organizaciones empresariales del transporte federal.
- **Clientes**. Son empresas que demandan el producto, ya sea para consumo humano, animal o para transformar la materia prima.

## **4.3 Descripción de los procesos de compra y almacenamiento de maíz en bodega Monte Verde.**

### **4.3.1 Muestreo y recepción**

Es un método que tiene por objeto la obtención de una muestra de un lote o de una remesa del que se desea conocer sus características de calidad.

El muestreo es la etapa más importante de un proceso de valoración de calidad, ya que de éste dependerá si el resultado de un análisis refleja fielmente las condiciones de todo el producto.

Siempre que un camión ingresa a la bodega con el objeto de vender maíz se realiza dicho muestreo para evaluar la calidad del grano.

Para ello se muestrea el producto transportado en cada camión, utilizando un calador sonda de una longitud suficiente como para alcanzar el fondo del contenedor; la sonda se introduce en forma perpendicular al mismo.

**Figura 5 Calador cilíndrico o calador sonda**



Fuente: DEGESCH DE MEXICO.

#### **4.3.2 Análisis del grano**

Se define como el proceso mediante el cual se separan, cuantifican y determinan el porcentaje de daños, defectos y cualquier otro elemento que afecte la calidad y el valor comercial del grano.



Para realizar el análisis de calidad de granos se requiere de equipo especializado para tal función, para ello en las instalaciones de la bodega se cuenta con: juego de cernidores metálicos, determinador de humedad, balanza para peso específico. en este análisis se busca conocer el porcentaje de impurezas, humedad y peso específico del grano para ver la calidad del grano.

#### **a) Determinación de Impurezas**

El método consiste en separar las impurezas por medio de cernidores o zarandas manuales; por lo general se utilizan dos cernidores, uno sobre el otro. Los orificios del primer cernidor deben ser de un tamaño que permita el paso del producto y que no deje pasar las impurezas mayores tales como rastrojo, piedras, olotes o cualquier cuerpo o material extraño distinto al grano de maíz. Los orificios del segundo cernidor deben retener los granos y deben dejar pasar las impurezas menores, por ejemplo, tierra, plaga (gorgojo), y hongos.

**Figura 6 Cernidor metálico**



Fuente: Serintu SA

La muestra evaluada no debe tener más del 2% de impurezas para poder ser aceptada en la bodega.

## b) Determinación de humedad y peso específico del maíz

Una vez determinado el porcentaje de impurezas, se procede a determinar el porcentaje de humedad y peso específico del grano, para lo cual se utiliza una computadora de análisis de grano.

**Figura 7 Aparato analizador de humedad y peso específico**



Fuente: AGRI de Dickey

El grano evaluado debe tener entre el 12 y 14% de humedad y el peso específico debe de ser mayor a 65 gr para poder ser ingresado a la bodega.

## c) Pesaje

El camión que cumpla con los estándares de calidad del grano antes mencionados se procede a pesar para saber la cantidad de toneladas de maíz que contiene para poderle hacer las facturas correspondientes al productor.

**Figura 8 Báscula de pesaje**



Fuente: Básculas REVUELTA

Durante el pesaje de los camiones se lleva un registro en una base de datos de la cantidad de granos que van ingresando a la bodega para tener un control y haya conocimiento del total de toneladas que se encuentren almacenadas.

#### **d) Descarga del grano**

Como último paso para el almacenaje del maíz aceptado se realiza la descarga de los camiones en una rampa que facilita el manejo del grano con el fin de que pueda almacenarse con facilidad.

**Figura 9 Descarga del grano en la reciba de Monte Verde**



Fuente: Imagen capturada por Velázquez (2018)

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

La producción y comercialización de granos tiene mucho impacto en la economía de las familias de los productores agrícolas y de la sociedad en general de la región donde se realizó el estudio, ya que es a la que dedica la mayoría de los poblados rurales, mediante la cual generan sus ingresos.

La comercialización es el proceso más importante para los productores de granos en la región, es por esto que cada vez se procura hacer un trato más directo con las personas que deseen vender sus productos con la empresa, lo anterior con la finalidad de evitar que los intermediarios se queden con mayor ganancia, ya que ellos fijan el precio al comprar el maíz directamente con el productor.

Para que haya un buen manejo y control en la compra y almacenamiento de los granos se establecen diferentes procesos, así como maquinaria y tecnología necesaria que permite la evaluación detallada de los productos para poder aceptar solo a los que cumplan con los estándares de calidad que se necesitan, gracias a esto se pueden evitar problemas que causan la humedad, la temperatura, plagas, hongos, entre muchos otros factores a los cuales está expuesto el grano en los almacenes.

También hay que considerar que el almacenamiento de granos no es tarea fácil debido a que se tienen que realizar constantemente prácticas de control de aireación para estabilizar la temperatura del interior de la bodega y así evitar la reproducción de plagas y enfermedades en los granos almacenados.

Para un buen almacenamiento, cuan mejor es la calidad de los granos a almacenar mejor será su conservación el tiempo que permanezca en el almacén.

La reciba de Monte Verde es una de las más tecnificadas de la región en todos los procesos de almacenaje, desde el análisis de los diferentes granos para evaluar (si cuentan con las características necesarias para adquirirlos) hasta la descarga y embarque de los mismos, esto facilita la labor tanto a los trabajadores de la bodega como a los productores.

En caso de que el grano no cubra con los estándares de calidad que se demanda, la empresa cuenta con maquinaria y equipo para la transformación inmediata de la materia prima, de esta manera, se evita poner en riesgo al grano almacenado.

Las ventajas observadas en la reciba sobre dicho sistema son:

- Menor número de trabajadores.
- Mejora del control de los granos almacenados.
- Incremento en la capacidad de almacenamiento.
- Mejora de la seguridad en la función de almacenamiento.
- Mejora del servicio del cliente y consumidor.
- Incremento del rendimiento.

Se trabaja constantemente para mejorar e innovar los procesos de comercialización y almacenamiento de los granos con el único propósito de ofrecer mejores servicios a los productores y a los clientes.

## 5.2 Recomendaciones

- Para aumentar el nivel de compra de maíz en la bodega Monte Verde debería de realizarse más promoción en los Ejidos que se encuentran en los alrededores de las instalaciones, esto con la finalidad de acaparar más productores interesados en vender la materia prima.
- Una estrategia que ayudaría mucho a mejorar la calidad de los granos que los productores pretenden vender sería trabajar en conjunto con ellos en los procesos de cosecha, brindándoles capacitación técnica para tener granos con las características que se requieren para un buen almacenamiento.
- Para mejorar los procesos de compra y almacenamiento de los granos que se realizan en la bodega, es necesario capacitar al personal encargado de cada una de las diferentes áreas con el propósito de evitar errores que podrían afectar al grano almacenado.
- Para un buen manejo del grano almacenado se recomienda inspeccionar constantemente la bodega para percatarse a tiempo de los posibles problemas y no se causen daños a los granos almacenados. También es necesario realizar continuamente recorridos por instalaciones para evitar el deterioro de éstas.

La experiencia obtenida durante la estancia en la reciba de Monte Verde, La Piedad, Michoacán fue de mucha ayuda para enriquecer los conocimientos adquiridos en las aulas de la universidad, esto fue de gran utilidad para involucrarnos en la realidad del campo mexicano, así como también para aceptar los retos y desafíos para mejorar el sector rural.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Agrociencia**, (2015). Capacidad de almacenes y demanda de almacenamiento de maíz. recuperado en: <http://www.redalyc.org/pdf/302/30241188008.pdf>. (14, febrero, 2019).
- AgroDer** (2010). Producción de Maíz en México 2010. Recuperado en: [http://www.agroder.com/Documentos/Publicaciones/Produccion\\_de\\_Maiz\\_en\\_Mexico-AgroDer\\_2012.pdf](http://www.agroder.com/Documentos/Publicaciones/Produccion_de_Maiz_en_Mexico-AgroDer_2012.pdf). (09, febrero, 19).
- Alejandro E. y Antonio T.** (2008). El potencial de las variedades. Recuperado en: <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no92/CNS092000017.pdf>. (12, febrero, 2019).
- Alejandro N. T** (2005). Los costos ambientales de la liberalización agrícola: El comercio de maíz entre México y EE.UU. Recuperado en: <https://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/wg/NadalyWise.pdf>. (13, febrero, 2019).
- ASERCA** (2018), Almacenamiento y conservación de granos y semillas. Recuperado en: <https://www.gob.mx/aserca/articulos/almacenamiento-y-conservacion-de-granos-y-semillas?idiom=es>. (14, febrero, 2019).
- ASERCA** (2018). Maiz grano cultivo representativo de México. Recuperado en: <https://www.gob.mx/aserca/es/articulos/maiz-grano-cultivo-representativo-de-mexico?idiom=es> (10, mayo, 2019).
- Carlos L. R** (2014). Estrategias para la comercialización de semillas de maíz criollo en el municipio de ayapango estado de México”. Recuperado en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/30798/L%F3pez%20Rodr%EDguez%20Carlos%20Mauricio.pdf?sequence=1>. (13, febrero, 19).

**CENTA** (2007), Guía técnica. El cultivo del maíz. Recuperado en: [http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf?fbclid=IwAR2jJbiuvOLD4jvByKxvw\\_bpjlbzWARdE76DDET\\_qhdmBcRqTevw\\_SPueR4](http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf?fbclid=IwAR2jJbiuvOLD4jvByKxvw_bpjlbzWARdE76DDET_qhdmBcRqTevw_SPueR4). (24, febrero, 2019).

**Elizabeth V. V** (2012). Canales de distribución y logística. Recuperado en: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico\\_administrativo/Canales\\_de\\_distribucion\\_y\\_logistica.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Canales_de_distribucion_y_logistica.pdf). (12, febrero, 2019).

**FAOSTAT** (2017). Caracterización de la cadena de valor del maíz. Recuperado de: <file:///C:/Users/Gaby/Downloads/2899-Texto%20del%20art%C3%ADculo-11602-1-10-20171205.pdf>. (10, mayo, 2019).

**Gomez, Zarazua y Guillen** (2015). Empresas familiares y cultivo de maíz: Caracterización de costos de producción y relación costo beneficio. Recuperado en: <http://132.248.9.34/hevila/Staobillekilaltalekilabtel/2015/no9/3.pdf>. (30, abril, 2019)

**INEGI** (2006). Michoacán, en síntesis. Recuperado en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/920/702825920159/702825920159\\_1.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/920/702825920159/702825920159_1.pdf). (25, febrero, 2019).

**InfoAgro** (2016), Importancia del cultivo de cereales en México: Maíz, Trigo y Sorgo. Recuperado en: <https://infoagro.com/mexico/importancia-del-cultivo-de-cereales-en-mexico-maiz-trigo-y-sorgo/>. (16, febrero, 2019).

**INIFAP**, (2004), Tecnología para producir maíz en el bajío michoacano. Recuperado en: [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1267/maiz\\_bajio\\_1267.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1267/maiz_bajio_1267.pdf?sequence=1). (24, febrero, 2019).



**Isabel N. S** (2004). Maiz y libre comercio en Mexico. Recuperado en: <https://info.aserca.gob.mx/claridades/revistas/127/ca127.pdf>. (9, febrero, 2019).

**Lucero I. M. S** (2014). Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN. Recuperado en: <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2014/11/TESIS-Moreno-Saenz-Lucero-Ivone.pdf>. (09, febrero, 2019).

**MasAgro** (2014), Prácticas y soluciones tecnológicas para el almacenamiento de grano. Recuperado en: [file:///C:/Users/Gaby/Downloads/Revista%20EnIACe%20No.%2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Gaby/Downloads/Revista%20EnIACe%20No.%2018%20(1).pdf). (08, febrero 2019).

**Modesto S. S** (2005). La metodología en la investigación cualitativa. Recuperado en: [https://www.academia.edu/27993083/El\\_m%C3%A9todo\\_cualitativo](https://www.academia.edu/27993083/El_m%C3%A9todo_cualitativo) (12, mayo, 2019).

**Philip Kotler** (1995), Marketing. Recuperado en: [https://www.academia.edu/29671014/Marketing\\_decimocuarta\\_edici%C3%B3n\\_Philip\\_Kotler\\_Gary\\_Armstrong.pdf](https://www.academia.edu/29671014/Marketing_decimocuarta_edici%C3%B3n_Philip_Kotler_Gary_Armstrong.pdf). (07, febrero, 2019).

**SAGARPA** (2005). Estudio de factibilidad económica y financiera para el desarrollo de infraestructura de almacenamiento y distribución de granos. Recuperado en: [http://www.sagarpa.mx/agronegocios/Documents/Estudios\\_promercado/GRANOS.pdf](http://www.sagarpa.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/GRANOS.pdf). (11, febrero, 2019).

**SANTESMASES M. M** (2014). Fundamentos de mercadotecnia. Recuperado en: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386639.pdf>. (10, febrero, 2019).

**SE** (2012). Análisis de la cadena de valor maíz-tortilla: situación actual y factores de competencia local. Recuperado en: [http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/informacionSectorial/20120411\\_analisis\\_cadena\\_valor\\_maiz-tortilla.pdf](http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/20120411_analisis_cadena_valor_maiz-tortilla.pdf). (11, febrero, 2019).

**Stanton. W. J** (1969). Fundamentos de marketing. Recuperado en: <https://mercadeo1marthasandino.files.wordpress.com/2015/02/fundamentos-de-marketing-stanton-14edi.pdf>. (08, febrero, 2019).

**Vallejo, Ramírez, Chuela y González** (2004), Tecnología para producir maíz en el bajío michoacano. Recuperado en: [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1267/maiz\\_bajio\\_1267.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1267/maiz_bajio_1267.pdf?sequence=1). (20, febrero, 2019).