



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLÁN**

**Tópicos Selectos de la Producción  
Agrícola Actual.**

**La Comercialización de Maíz en el  
Estado de México.**

**TRABAJO DE SEMINARIO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A  
SANTOS PARRA GARCIA**

**Asesor: M. C. EDVINO JOSAFAT VEGA ROJAS**

**Cuautitlán Izcalli, Edo. de México**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
PRESENTE.

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautilán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Tópicos selectos de la producción agrícola actual. La -  
comercialización de maíz en el Estado de México.

que presenta el pasante: Parra Garcia Santos

con número de cuenta: 8005305-7 para obtener el Título de:  
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán local, Edo. de México, a 7 de Noviembre de 1996

MODULO:

PROFESOR:

FIRMA:

1 Quim. Laura Bertha Reyes Sanchez

3 Ing. Carlos Deolarte

Coordinador acad. M.C. Edvino J. Vega Rojas

DEP/VORISEN

## **DEDICATORIA**

### **A mis padres:**

Serafín Parra Gallegos y  
Ma. Luz García Tinajero

Con amor, cariño, respeto y gratitud por todo el apoyo que me brindaron durante toda mi vida escolar. Porque gracias a sus consejos y orientación he logrado llegar a la meta finalmente deseada y como lo dijieran muchas veces con razón " No hay herencia más valiosa que te podamos dejar que el estudio y preparación que te hemos dado"

### **A mis hermanos:**

Ma. Fe, Rosa, Ernesto, Elena, Tere, Evangelina y Luisa

Por el cariño y apoyo que me han brindado durante toda mi carrera profesional y porque siempre **sigamos** manteniendo esa unión familiar que hemos conservado hasta hoy

### **A mi esposa:**

Silvia Garduño Bernabé

Por su amor, paciencia y bondad que siempre me ha mostrado, y porque se que sin su apoyo y comprensión, no hubiera sido posible lograr la meta. Además por los momentos buenos y malos que hemos compartido y que siempre hemos sabido confrontar y porque sigamos juntos por siempre

### **A mi hijo**

Alan Alexis Parra Garduño

Por todos los momentos de alegría y satisfacción que me ha dado y como un ejemplo de que cuando se persigue una meta con perseverancia, se alcanza

Porque en su vida enfrente los obstáculos con valor y sepa siempre salir adelante y porque sepa que siempre, en cualquier momento, por difícil que sea, puede contar conmigo

### **A mis compañeros y amigos:**

Eliud, Fernando, Héctor, Norberto, J. Rosario, Jorge, Ismael, Elena, Bettina y Manuel

Por todos los momentos de alegría y tristeza que compartimos juntos y porque siempre como hasta hoy **sigamos** manteniendo esa amistad que en un principio nos unió

### **AGRADECIMIENTOS**

**Al Ing. Edvino Josafat Vega Rojas, por su apoyo, comprensión y orientación desinteresada que me brindó en la realización de este trabajo, y por la amistad que siempre me dio**

**A los maestros: Quini Laura Bertha Reyes Sánchez e Ing. Carlos Deolarte, por su tiempo en la revisión y sugerencias aportadas**

**A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de la Tesina**

**A Bodegas Rurales Conasupo S A de C V por haberme brindado la oportunidad de trabajar durante cuatro años, lo que permitió que obtuviera los conocimientos e información necesaria para la elaboración del trabajo**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme proporcionado la realización de mis estudios**

**A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y a todos los profesores que contribuyeron a mi formación profesional y que ahora al igual que ellos me debo a la carrera de Ingeniero Agrícola, la cual me dejó la satisfacción más grande de mi vida: ser un profesional**

## INDICE

JUJIFICACION	3
I.- INTRODUCCION	4
II.- ANTECEDENTES	5
III.- OBJETIVOS	7
IV.- CARACTERIZACION DEL ESTADO DE MEXICO	
4.1 - Ubicacion geografica	
4.1.1 - Macrolocalizacion	8
4.1.2 - Microlocalizacion	8
4.2 - Geologia	9
4.3 - Orografia	9
4.4 - Hidrologia	9
4.5 - Edafologia	12
4.5.1.- Principales grupos de suelos	13
4.6 - Climas	16
4.6.1 - Tipos de climas	17
4.6.2 - Temperatura	19
4.6.3 - Precipitacion	20
4.6.4 - Heladas y granizadas	21
V.- CARACTERISTICAS DEL CULTIVO	
5.1 - Clasificacion taxonomica	22
5.2 - Descripcion botanica	22
5.3 - Clasificacion del maiz por las caracteristicas del grano	26
5.4 - Color del grano	27
5.5 - Composicion quimica del grano	28
5.6 - Usos del maiz	29
VI.- COMERCIALIZACION	
6.1 - Acepto	31
6.1.1 - Normas de calidad	32
6.2 - Produccion	35
6.3 - Precios	36
6.4 - Distribucion y comercializacion	37
6.5 - Consumo	40
VII - ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	42
VIII - BIBLIOGRAFIA	43
IX.- ANEXOS Y GRÁFICAS	46-66

## **JUSTIFICACIÓN.**

El presente trabajo tiene como propósito, proporcionar información sobre tres aspectos fundamentales que se deben considerar en La comercialización de maíz en el Estado de México y es analizado única y exclusivamente durante el período de estudio que va de 1985 a 1994 por lo que cualquier anotación o hecho que haya pasado fuera de este no se considerará

Los tres aspectos a tratar son

El primero es una caracterización de la zona de estudio en la que se incluyen los aspectos geográficos fundamentales tales como localización, Geología, Orografía, Hidrología, Edafología y clima

En el segundo se hace mención de las principales características del cultivo del maíz tales como Clasificación taxonómica, descripción botánica, clasificación de los granos de maíz, color de los granos, composición química y usos del maíz en general

El tercero contiene la información estadística y descriptiva de los procesos de Acopio, producción, Precios, Distribución y comercialización y consumo

Todo esto con el fin de contar con un trabajo actualizado, que permita disponer de información básica sobre este tema

## **I- INTRODUCCION.**

El maíz es considerado el producto agrícola de mayor importancia dentro del sector alimentario en México y es uno de los principales cultivos en función de la superficie cosechada, producción agrícola y mano de obra incorporada. En la última década México ha ocupado el quinto lugar en la producción mundial de este grano básico, no obstante su producción, tan necesaria en el consumo de la población, ha sufrido constantes oscilaciones.

En los últimos 3 años (92, 93 y 94), la producción de maíz ha tenido un ligero crecimiento, sin embargo, el ritmo de crecimiento de la población es mayor, por lo que satisfacer la demanda interna se hace cada vez más problemático, hecho que ha obligado a recurrir a las importaciones.

La producción se encuentra inmersa en la dinámica de tal comportamiento en lo que se refiere a las oscilaciones sufridas a través de los años, sin embargo, hasta la fecha las producciones obtenidas han satisfecho la demanda interna y además, se ha generado un excedente que se destina a complementar la demanda de otras entidades federativas.



## II.- ANTECEDENTES

Donde, cuando y como surgió el maíz son interrogantes que los numerosos hallazgos arqueológicos y estudios botánicos, biológicos, genéticos y antropológicos no han podido desentrañar con certeza. Sin embargo, existe cierto consenso entre los especialistas al afirmar que el maíz es una planta americana que ya existía tal y como la conocemos hoy desde el punto de vista botánico alrededor de 5000 años a.e., de esto último la evidencia es incuestionable, según afirmara en 1983 Paul C. Mearnsdorf, uno de los científicos más destacados en la materia. La tercera interrogante es ¿Cuál es el origen del maíz? ha dado lugar a diversas hipótesis y hasta la fecha se sigue investigando al respecto.

En Europa y Asia por ejemplo, se han encontrado plantas fósiles silvestres que se consideran antecesoras del trigo, cebada y arroz, mientras que en ningún sitio se ha encontrado el antecesor del maíz. El hecho de que no se haya encontrado el antecesor silvestre del maíz adquiere significado si se toma en cuenta la manera de como las especies han evolucionado, para lo cual es necesario comprender lo que son las mutaciones.

Lo anterior implica que el maíz no existe en estado silvestre, implica también que para su perpetuación y posterior difusión fue necesaria la mano del hombre. Si cuando el maíz surgió de la tierra como mutante, el hombre no se hubiera fijado en él y no hubiera decidido sembrar algunos de sus granos, simple y llanamente esta planta no existiría.

Lo antes dicho explica en buena medida porque existe una diversidad de opiniones en torno al origen del maíz, son tres las hipótesis principales que se han manejado durante los últimos cincuenta años. Las tres parten de que el maíz es una gramínea de la tribu maydeae, que se divide en tres grupos, de uno de estos se desprenden tres géneros: *Zea* (maíz), *Euchlaena* (teosinte) y *Tripsacum*.

Una teoría propone que el teosinte anual es el antepasado silvestre del maíz. Ambas plantas se asemejan extraordinariamente, pero muchos botánicos rechazan esta teoría porque el teosinte tiene un valor nutritivo insignificante y porque la capa que envuelve sus granos (semillas) es tan dura, que el esfuerzo por romperla y convertir el grano en alimento excede con mucho su valor nutritivo.

La segunda es la que propone que el antepasado del maíz es el *Zea tunicata* ( maíz tunicado ), variedad muy peculiar en la que cada grano está envuelto en pequeñas hojas similares a las que cubren la mazorca. La teoría sostiene, por un lado, que el maíz tunicado evolucionó por domesticación hasta convertirse en el cruce entre el maíz y el teosinte perenne ( *Zea diploperennis* ) descubierto en Jalisco hace pocos años. Sin embargo, poco se conoce hasta la fecha sobre la historia del maíz tunicado.

La tercera teoría propone que los géneros antes citados (el maíz tunicado, el teosinte y el *tripsacum*) han evolucionado por separado y que los tres tienen un antecesor común. Las evidencias arqueológicas que han servido de punto de partida para la formulación de las teorías antes citadas y los materiales que se han encontrado en lugares secos, protegidos de la humedad, incluyen desde mazorcas y olotes hasta hojas y cascabi ( la piel que cubre cada grano ). Las partes de la planta con frecuencia se encuentran en estado de semicarbonización y por lo general a partir de ellas se puede determinar con suma precisión la estructura de la planta a la que pertenecieron.

### **III.- OBJETIVOS**

#### **General:**

**Conocer la evolución de la producción de maíz en el Estado de México durante el período comprendido de 1985 a 1994, así como su esquema de comercialización**

#### **Particulares**

- **Caracterizar al Estado de México tomando como referencia aspectos de su medio físico**
- **Conocer algunas características tanto botánicas como físicas del maíz**
- **Proporcionar datos estadísticos de producción y comercialización que nos permitan ver la evolución que se ha tenido en el período de estudio**

#### **IV.- CARACTERIZACION DEL ESTADO DE MEXICO**

##### **4.1 - Ubicación geográfica**

###### **4.1.1.-Macrolocalización**

El Estado de México es uno de los 31 Estados que conforman la República Mexicana. La cual se localiza en el Continente Americano, dos terceras partes de su territorio quedan dentro de América del norte y el resto en Centroamérica

Geográficamente el territorio nacional se extiende desde el paralelo 14° 28' al 30° 43' 5"

Limita al norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al sur con Guatemala y Belice, al oriente con el Océano Atlántico ( Golfo de México ) y al occidente con el Océano Pacífico

Su superficie es de cerca de dos millones de kilómetros cuadrados y ocupa el lugar número trece entre los países más grandes del mundo. Sus litorales son también muy extensos y comprenden aproximadamente 9219 Kms

###### **4.1.2 - Microlocalización**

Con una superficie de 22,500 km<sup>2</sup> el territorio del Estado de México representa el 1.1% del total nacional. Se ubica en la parte sur de la Altiplanicie Meridional, en una de las regiones más elevadas del país. La altitud en las cabeceras municipales fluctúa entre 1,330 y 2,800 m s n m. En su interior es posible encontrar climas templado-húmedo, templado-subhúmedo, clima semi-fríos, cálidos y semicálidos.

En cuanto a sus límites geográficos, el Estado de México colinda al norte con los Estados de Querétaro e Hidalgo, al sur con los Estados de Guerrero y Morelos, al este con los Estados de Tlaxcala y Puebla, al oeste con los Estados de Guerrero y Michoacán. También tiene frontera con el Distrito Federal, al cual envuelve en su parte norte, este y oeste. Sus coordenadas geográficas son las siguientes: longitud 98° 35' 50" mínima y 100° 36' 34" máxima y latitud 18° 21' 29" mínima y 20° 17' 20" máxima.

#### 4.2 - Geología

La litología del Estado de México está constituida por afloramientos de rocas de origen ígneo sedimentario y metamórfico, siendo las rocas ígneas estrusivas las que ocupan una mayor extensión. Las rocas de esta entidad datan desde el Triásico (las metamórficas) hasta el cuaternario (representado por rocas ígneas de composición basáltica, así como por depósitos lacustres y aluviales).

Las principales estructuras geológicas que se presentan son formaciones volcánicas, algunas de las cuales se cuentan entre las más notables del país: el Popocatepetl, el Iztaccihuatl y el Nevado de Toluca. Además, existen fracturas y fallas regionales, asociadas a los fenómenos del vulcanismo y mineralización. Los aspectos de Geología económica más importante, están relacionados con las rocas por su naturaleza primaria y las estructuras que las han afectado, constituyen zonas favorables para la explotación de acuíferos, de yacimientos minerales y de bancos de materiales para la construcción.

#### 4.3 - Orografía

El Estado de México se localiza en la parte más alta de la mesa central, dentro de la altiplanicie mexicana, lo que origina gran diversidad de topofórmats, con zonas abruptas y escarpadas en regiones montañosas y zonas con escasa pendiente, características de los valles, lomeríos y llanuras. Si consideramos el aspecto fisiográfico, su configuración está comprendida por dos grandes provincias: la del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, que cubren 74.2 y 25.8% de la superficie territorial respectivamente.

#### 4.4 - Hidrología

En general, la entidad se localiza sobre partes de 3 regiones hidrológicas: Pánuco, Lerma-Chapala-Santiago y Balsas, cuyas características relevantes se describen a continuación.

##### Pánuco

Cubre la porción norte y oriente, con 902,628 has. Qué es 10.6% del territorio.

Aquí existen diversas corrientes perennes e intermitentes. Entre las principales están el Río Cuautitlán, localizado al norte del Distrito Federal, el Salado, al norte de la presa de Zumpango, atravesando los Municipios de Hueyoxitla y Apaxco, el Organo, situado en los Municipios de Tepetlaoxtoc y Otumba y el Nado, situado en la porción noroeste del estado.

Al oriente localizamos obras de ingeniería, como el Canal de la Compañía, que sirve como desagüe para los escurrimientos de La Sierra Nevada y da origen en su curso a pequeños cuerpos de agua, como la Cola de Pato, la Regalada y el Tesorito. Al norte, a través del canal de las sales, su recorrido desemboca en el caracol de Sosa Texcoco, de ahí transcurre por el gran canal, que es el colector de las aguas residuales del Distrito Federal.

La cuenca del Valle de México, desde el punto de vista natural, es considerada endorréica, pero debido a las obras de ingeniería conocidas como "Tajo de Nochistongo" y el desagüe profundo, adquieren el carácter de exorréica.

En las obras hidráulicas de La Cuenca del Pamico, se vierte 26% del total de agua almacenada, la cual se destina principalmente para el riego.

#### Lerma-Chapala-Santiago

Cubre la porción centro occidente, con una superficie de 539,545 has. El río Lerma nace en el Municipio de Almoloya del Río, desde donde sigue un trayecto de 177.87 kms., en un curso predominantemente hacia el noroeste, hasta el Municipio de Temascalcingo en donde se introduce al Estado de Querétaro y continúa por varios estados de la República hasta desembocar en el Océano Pacífico. Sus principales corrientes por su longitud son: Río San Pablo, Río Verduguel, Arroyo Sila-San Bartolo, Arroyo Agua Bendita, Río Temoaya, Río Zalotepec, Río Almoloya, Arroyo Las Cruces, Arroyo Muerto-Ocoyotzac, Arroyo San Felipe, Río Almoloya del Río, Río Mayorazgo, Arroyo Tapasco-Tultenango, Arroyo Zaenalpan, Arroyo Miña México, Río San Lorenzo, Arroyo Paso Ancho-Arroyo Grande, Arroyo Jaltepec, Arroyo La Jordana.

Algunos arroyos, por sus características físico-naturales, permitieron la formación de embalses como las Lagunas de Chignahuapan, localizadas en la región del Alto Lerma, sus principales afluentes son el Arroyo Hueyatlaico, Cacalopa y Agua de Cadena, que escurren de las partes altas del Municipio de Santiago Tianguistenco.

En el extremo sur de la cuenca corre el Río Zacango, el cual se origina con los escurrimientos del Volcán Nevado de Toluca y el Arroyo Zaguán, que es el límite entre los municipios de Calumaya y Tenango del Valle.

La mayoría de las corrientes son de tipo intermitente, ya que en periodo de lluvias actúan como colectores, algunos otros se convierten en vertederos como el Río Verdiguél, donde se desiguan desechos domésticos e industriales. El cauce del Río Lerma se interrumpe por la presa José Antonio Alzate, marcando el límite entre el curso alto y medio de la cuenca. En el curso medio se localiza la presa Ignacio Ramírez, con afluentes como el Oyamel-Nati, San Agustín, el Rosario, Agua Chiquita, la Pala y la Guajolota, el curso bajo, inicia en las inmediaciones del poblado de Cantena, cerca de San Lorenzo Tlacotepec, en el Municipio de Atlacomulco. Presenta solo arroyos intermitentes, debido a la presencia de un pequeño valle hasta los límites con el Estado de Querétaro. Uno de los aprovechamientos del agua se observa en las obras de infraestructura hidráulica, que ocupan 13% del agua almacenada en el territorio.

#### Balsas

Se localiza en la parte sur del territorio, ocupando una superficie de 957,154 has, sobre las áreas de Tejuptico, Valle de Bravo y Coatepec de Harinas y en pequeños sectores del oriente del estado, a diferencia de las otras 2 cuencas, se distingue porque se sitúa sobre terrenos montañosos y estrechos y pequeños valles.

Los escurrimientos están integrados por numerosos ríos de importantes caudales, como los de Tenascaltepec y Sultepec, con 91.8 y 80 km de longitud, respectivamente. Este último, es el eje colector de las aguas que almacena la presa Vicente Guerrero, localizada al extremo suroeste de la entidad, en colindancia con el estado de Guerrero. Otras corrientes relevantes son el Río Topila, San Pedro, Amacuzac, Cutzamala, San Felipe, El Naranjo, Meyuca, San Martín y Chalma.

Algunas corrientes sirven como límite político-administrativo, tal es el caso con el Río Temascaltepec, toma el nombre de Pungaranchó, que delimita a los Estados de México y Michoacán. Este cauce forma parte del sistema hidroeléctrico Miguel Alemán, el cual, está integrado por las presas Laguna Verde, Villa Victoria, Valle de Bravo, Tlaxiote, Colomines, Santo Tomás y los Pinzones. El Río San Felipe es límite entre los Municipios de Tepic y Amatepec. El Río Temascaltepec delimita parcialmente a Tepic, con los Municipios de Otzolotlán, Zacazonapan y Temascaltepec.

Las corrientes perennes representativas de esta región son: Río Tlaxiote, Río Hepicos, Río Chalma, Río Los Ciruelos, Río San Jerónimo, Río San Pedro, Río Grande, Río Topilar, Río Chontal-Cuantlán, Río Temembe.

Los embalses de la región almacenan 62% del agua respecto al total de la entidad y se caracterizan por su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica.

#### 4.5- Edafología

Para realizar la caracterización de los suelos se identificaron en primer lugar, los grupos edáficos principales, en el orbe existen en total de 28 grupos distintos, 13 de los cuales se presentan en la entidad. Cada uno de estos grupos se subdivide en unidades de suelos acorde con los aspectos de génesis, características físicas y químicas, distribución geográfica y significado como factor del medio ambiente. En el Estado, aparecen 34 de las 153 unidades que comprende el mapa mundial.



Los principales grupos de suelos y la superficie que ocupan dentro del estado se muestran en el cuadro siguiente:

**PRINCIPALES GRUPOS DE SUELOS DEL ESTADO DE MEXICO Y SUPERFICIE.**

GRUPO PRINCIPAL	SUPERFICIE (HAS)	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL EST.
1. PLIAFOZEM	534635	23.70
2. ANDOSOL	459489	20.42
3. REGOSOL	264388	11.75
4. VERTISOL	203635	9.05
5. CAMBISOL	193645	8.64
6. LUVISOL	175264	7.79
7. LITOLISOL	138923	6.17
8. PLANOSOL	130288	5.79
9. ACRISOL	47194	2.10
10. SOLOCHLACK	38430	1.71
11. FLUVISOL	16879	0.75
12. GLEYISOL	10529	0.47
13. HISTOSOL	4270	0.19
14. CUERPOS DE AGUA	32438	1.49
TOTAL	2,249,995	100%

**4.5.1.- Principales grupos de suelos**

**Vertisol.**

Presentan alto porcentaje de arcilla, con grietas anchas y profundas en la época de secas y con la humedad se vuelven pegajosos. Son suelos poco adecuados para la agricultura de temporal, pero muy aptos para la agricultura de riego y tecnificada. Se encuentra en áreas bajas y de lomeríos.

**Andosoles.**

Se derivan de cenizas volcánicas, con baja densidad aparente y alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo, son susceptibles de erosionarse y poco aptos para uso agrícola. Se localizan principalmente en las áreas volcánicas.

El conjunto de estos suelos se distribuye en cadenas montañosas volcánicas que rodean el valle de Toluca y en áreas menores en la parte oriente, en la zona de Ozumba

#### **Cambisoles.**

Son suelos jóvenes que expresan de manera incipiente algunas características de los horizontes y propiedades que se encuentran mejor definidos en otros grupos, se presentan en diversas condiciones topográficas y climáticas y son moderadamente aptos para la agricultura

Se encuentran distribuidos principalmente en la parte sur y oriente del estado, en áreas de diferente extensión

#### **Fluvisoles.**

Son suelos de origen aluvial altamente productivos, sin embargo, presentan dificultades para la labranza por la presencia de grandes piedras. Se encuentran en las áreas de depositación aluvial al oriente, en la zona de Amecameca

#### **Gleysoles.**

Presentan una capa que se satura con agua y son de colores grises azulosos o verdosos, frecuentemente presentan acumulaciones de salitre y tienen una capa superficial oscura y rica en humus poco fértil y ácida. Se encuentran en el ex-lago de Chalco

#### **Leptosoles.**

Están limitados en profundidad por una roca dura continua, por materiales altamente calcáreos, una capa continua cementada dentro de los 30 cms. superficiales, o que tienen menos de 20% de tierra fina a una profundidad de 75 cm. Son poco aptos para la agricultura y se encuentran en las áreas montañosas y de lomeríos en secciones pequeñas en la zona de Coatepec de Harinas, sierra de Nanchitilla, en Zacazonapan y en el oriente del Estado de México

#### **Regosoles.**

Formados por material suelto diferente del aluvial reciente, como los depósitos fluviales, dunas o cenizas volcánicas, no presentan capas distintas y con frecuencia son severos y pedregosos. Su aptitud para la agricultura es moderada. Se encuentra principalmente en zonas de montaña y lomeríos.

#### **Phaezem.**

En condiciones de clima templado son muy aptos para la agricultura, se encuentran en zonas de acumulación de materiales en áreas de poca pendiente, este grupo domina en el Estado y ocupa una superficie de 534,635 has, 23.7% del total.

#### **Luvisol.**

Los luvisoles acumulan arcilla en el horizonte B, tienen alta capacidad de intercambio catiónico y son fértiles.

#### **Planosol.**

Los planosoles tienen un horizonte de lavado que muestran propiedades por estacionamiento, ya que se encuentran sobrepuestas abruptamente para la agricultura y se localizan principalmente en partes bajas.

#### **Acrisoles.**

Son típicos de regiones tropicales y moderadamente aptos para la agricultura.

#### **Solonchak.**

Se caracterizan por una capa en la que el agua se estanca y es de color gris o azulosa.

### **Histosoles.**

Son suelos con 40 cm o más de materia orgánica y se encuentran en la región del ex-lago de Chalco y las lagunas de Chignahuapan

### **4.6 - Clima**

Entre la variedad de climas que se presentan en el Estado de México, predomina el templado o mesotérmico. Las temperaturas medias anuales en el sureste son mayores de 20 °C, en tanto que en el centro y norte están por abajo de 13 °C. La precipitación media anual oscila entre 600 y 1800 mm. Los climas templados se concentran en los valles altos de la parte norte, centro y este de la entidad, particularmente en las inmediaciones del Valle de México. Sigue en importancia por su influencia y extensión, el clima semifrío, que se encuentra distribuido en regiones del centro y este, principalmente en las cercanías de Toluca. En menor grado se encuentran los climas cálidos y semicálidos, los cuales se localizan en el extremo sur, esto es en los límites con el estado de Guerrero.

El clima frío rige solo en algunas zonas pequeñas en las partes más elevadas de la entidad como son el Nevado de Toluca y el Popocatepetl.

En algunas regiones, la agricultura está expuesta a heladas tempranas o tardías, las cuales impiden levantar más de una cosecha al año. El cultivo básico es el maíz, le siguen en importancia, la papa que se siembra en el Valle de Toluca, y el frijol, cuyo cultivo se intercala con el maíz. En los climas cálidos y semicálidos, la agricultura se encuentra basada en cultivos semitropicales como el aguacate y el durazno; asimismo, se ha desarrollado la floricultura.

#### 4.6.1 - Tipos de climas

##### Cálidos

**Aw(w)(r)g:** Clima cálido, subhúmedo (el más seco de los cálidos), con porcentaje de lluvia invernal inferior a 5%, tiene poca oscilación térmica anual, entre 5° y 7° C, y la temperatura más alta ocurre antes del solsticio de verano (antes del 21 de junio) se localiza al suroeste, en la parte de los municipios de Tlatlaya, Amatepec, Tejupilco, Otzolotlán y Sultepec.

**Aw(w)(r)g:** Clima cálido subhúmedo (con humedad moderada), posee un porcentaje de precipitación en invierno menor a 5%, con insuficiente oscilación térmica y la temperatura más elevada se registra antes del solsticio de verano. Abarca parte de los municipios de Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya, Sultepec, Zacualpan y Zacazonapan.

**Aw''0(w)(e)g:** Clima cálido, subhúmedo, con presencia de sequía intraestival, el porcentaje de lluvia es inferior a 5, con valores térmicos extremos, entre 7° y 14° C, y la temperatura más alta se registra antes del solsticio de verano. Se observa una pequeña porción al oeste de Otzolotlán y una mínima parte al noroeste de Tejupilco.

**Aw''0(w)(r)g:** Clima cálido, subhúmedo con sequía intraestival y lluvia invernal inferior a 5%, con poca oscilación térmica y las temperaturas más elevadas están entre el equinoccio de primavera y el solsticio de verano. Cubre una porción pequeña de los municipios de Malinalco y Zumpahuacán.

**At(C)W2(w)(r)g:** Clima semicálido, subhúmedo (el más húmedo de los húmedos), con precipitación de invierno menor a 5%, con escasa variación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Aparece en Temascaltepec, Tejupilco, San Simón de Guerrero, Sultepec, Cabecera de Amatepec, y Tlatlaya, así como en el sur de Zacualpan.

**At(C)w1(w)(r)g:** Clima semicálido, subhúmedo (humedad moderada) con lluvia invernal inferior a 5%; la oscilación térmica es reducida y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Representativo de los municipios de Ixtapan de la Sal, Tonatico, Almoloya de Alquisiras y Zacualpan, entre otros.

## **Templados**

**(A)C(W2)(wb)'**: Clima templado semicaldo, subhúmedo, con precipitación invernal menor a 5%, con poca variación térmica y la temperatura más elevada se origina antes del solsticio de verano. **Característico de Zumpahuacán, Villa Guerrero, Tepetitla, Ozumba y Atlaula.**

**(A)C(w''D)(w)g**: Clima templado semicaldo, subhúmedo (humedad moderada) con ocurrencia de sequía intraestival y con porcentaje de lluvia invernal inferior a 5, es isotermal (diferencia entre la temperatura media mensual más alta y más baja inferior a 5 C) y la temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano. Localización en Valle de Bravo, Otzolotlán, Santo Tomás e Ixtapan del Oro.

**C(E)(W2)(wb)'**: Clima semifrío, subhúmedo con porcentaje de precipitación invernal menor a 5%, el verano es largo, es isotermal y la temperatura más elevada se registra antes del solsticio de verano. **Característico de aquellas zonas con altitud considerable, como el Nevado de Toluca, Sierras de Monte Alto y Monte Bajo, Cerro de Jocotitlán, Sierra Nevada y Sierra de Río Frio, entre otros.**

**C(E)(m)(wb)g**: Clima semifrío, húmedo, con verano largo, isotermal, la lluvia de invierno es menor a 5% y la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano. Se localiza en la porción este del municipio de Jalisco.

**C(m)(wb)g**: Clima templado, húmedo, con verano largo y escasa variación térmica, su porcentaje de lluvia invernal es inferior a 5% y la temperatura más alta se registra antes del solsticio de verano, es característico de la región de las Lagunas de Zempoala.

**C(w2)(wb)g**: Clima templado-subhúmedo, con verano largo, lluvia invernal a 5%, es isotermal y la temperatura más elevada se manifiesta antes del solsticio de verano. **Abarca la mayor parte de los climas del estado, y se localiza en lo que corresponde al Valle de Toluca, estribaciones del Nevado del mismo nombre y las Sierras Nevada y Río Frio.**

**C(w1)(wb)g**: Clima templado-subhúmedo (humedad moderada) de verano largo, con precipitaciones de invierno inferior a 5%, posee poca oscilación térmica y la temperatura más alta ocurre antes del solsticio de verano. **Se localiza en la parte oriental y norte del estado y en una franja casi vertical al norte del Distrito Federal.**

C(w)(wb(i)°): Clima templado, subhúmedo (el de menor p p de los templados), verano largo, con porcentaje de lluvia invernal menor a 5%, con poca fluctuación térmica y la temperatura más elevada acontece antes del solsticio de verano. Se observa en diferentes puntos, tanto al norte como al oriente, en parte de los municipios de Polotitlán, Jilotepec, Huehuetoca, Cuatitlán e Ixtapaluca, entre otros.

#### Secos

BSI Kw(w)(i)°): Clima seco estepario, semiárido-templado (el menos seco de los secos), lluvia invernal inferior al 5%, con reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Ocupa una región importante hacia el noroeste del Distrito Federal.

#### Fríos

E(TII): Clima frío, con temperatura media anual entre -2°C y 5°C y, la del mes más frío es menor a 0°C. Es característico de zonas altas como el Nevado de Toluca, Iztaccihuatl y Popocatepetl.

### 4.6.2 - Temperaturas

Durante la primavera, la temperatura comienza a aumentar considerablemente en casi todo el territorio; se registran los valores más elevados en mayo, principalmente en las regiones de menor altitud localizados al suroeste, con 36° y hasta 40°C. En montañas como la Sierra de las Cruces, Sierra Nevada y Nevado de Toluca, las temperaturas fluctúan entre 6° y 16°C, mientras que en los Valles de México y Toluca, las isotermas oscilan entre 24° y 30°C. El intenso calor en este periodo se debe a que el sol se haya en el cenit de estas altitudes y también a la escasa humedad atmosférica, circunstancia que facilita el paso de los rayos solares hasta la superficie del suelo.

Las temperaturas medias anuales fluctúan entre 28°C para las áreas bajas del suroeste y 8°C en las principales montañosas. Esta disposición térmica es ideal para el crecimiento y desarrollo de las plantas, razón por la cual la entidad dispone de buenas condiciones climáticas para la agricultura.

#### 4.6.3 - Precipitación

Las precipitaciones medias varían de 600 mm en el noroeste (zonas más secas) a 1,500 mm en las partes más altas de las montañas y en el suroeste (regiones más húmedas)

La temporada lluviosa se origina alrededor de la segunda quincena de mayo. Las lluvias más abundantes acontecen en junio, julio, agosto y septiembre. Durante el periodo lluvioso también caen granizadas frecuentes en las montañas más altas. A esas alturas el vapor de agua pasa directamente al estado sólido debido a que la temperatura es inferior a 0°C. Allí, la frecuencia de granizo es de 10 a 20 días al año. La menor incidencia corresponde a las áreas bajas del suroeste con menos de 2 días al año. Durante los meses de julio o agosto puede ocurrir también una disminución de las p.p. y un aumento de las temperaturas, periodo que se denomina sequía intraestival o canicula. Según estudios llevados a cabo en el Estado de México, la merma de humedad en este lapso oscila entre 10 y 25%. Estos porcentajes son relativamente altos, sobre todo porque los cultivos se encuentran en pleno crecimiento y desarrollo. Este fenómeno puede durar de 1 a 3 semanas. El déficit de humedad en la atmósfera ocasiona días calurosos y noches relativamente frías, lo que puede gestar heladas, productos de una fuerte irradiación nocturna en aquellas zonas con altitudes superiores a los 1,000 ms.

Al terminar la sequía de verano, las p.p. vuelven a aumentar generalmente en septiembre, esto se debe principalmente a las tormentas tropicales y huracanes generados en el Atlántico y el Pacífico. En ocasiones, estas copiosas lluvias aflojan la época húmeda hasta finales de octubre. Afectando sobre todo, la parte de la vertiente de la cuenca del Balsas. En la mayor parte de la entidad las lluvias finalizan en la primera quincena de octubre. En las montañas más prominentes se prolonga hasta noviembre.



#### 4.6.4 - Heladas y granizadas

##### Heladas

Las heladas en los climas cálidos y semicálidos presentan una frecuencia de 0 a 20 días al año. En los climas secos es de 10 a 100 días, pero predomina el rango de 40 a 60 días al año. Los climas templados presentan una frecuencia de 20 a 120 días, destacando principalmente el rango de 80 a 100 días. En lo referente a los climas semifríos, las heladas presentan una incidencia de 80 a 160 días al año, predominando el rango de 100 a 120 días. En los climas fríos, se presentan en zonas muy locales y registran rangos mayores de 180 días al año.

Las heladas se presentan en ciertas regiones todo el año, pero generalmente comienzan en septiembre y terminan en mayo, la máxima incidencia se registra en noviembre, diciembre, enero y febrero.

##### Granizadas

Las granizadas en los climas cálidos y semicálidos se presentan en orden de 0 a 2 días al año. Los rangos para los secos están entre los 0 y 6 días, predominando el de 2 a 4 días al año. En lo que respecta a los climas templados, estos registran una incidencia de 0 a 18 días al año, destacando el rango de 2 a 4 días.

En los semifríos el fenómeno se registra de 0 a 18 días al año, pero predomina el rango de 0 a 4 días. En los climas fríos se registran granizadas de más de 18 días al año.

Las granizadas no guardan una regla de comportamiento definida, aunque se encuentren asociadas a los periodos de precipitación.

La mayor incidencia del fenómeno se observa en los meses de junio, julio y agosto.

## V.- CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.

### 5.1.- Clasificación Taxonomica del maíz

Categoría	Ejemplo	Carácter distintivo
Reino	Vegetal	Planta anual
División o Phylum	Tracheophyta	Sistema vascular
Subdivisión	Pterapsidae	Produccion de flores
Clase	Angiosperma	Semilla cubierta
Subclase	Monocotiledoneae	Cotiledon único
Orden	Graminales	Tallos con nudos prominentes
Familia	Graminae	Grano - cereal
Tribu	Maydene	Flores unisexuales
Género	Zea	Único
Especie	mays mexicana perennis	Maiz comun Teosinte anual Teosinte perenne
Raza	Más de 300 razas clasificadas 30en México	Adaptadas a regiones bien delimitadas. ejemplo Tuxpeño trópico, chalqueño mesa central
Variedades	Poltimización libre	Clima frio, clima caliente humedo

### 5.2.- Descripción botánica.

#### Raíz.

El maíz tiene un sistema radicular bien definido en tres estadios. Al germinar, emergen las raíces temporales o embrionales que nacen en el primer nudo, las raíces permanentes que nacen en el segundo nudo de la plántula o nudo superior del mesocotilo y las raíces adventicias que emergen de los nudos basales de la planta en crecimiento activo

Las raíces temporales, primaria o embrionales, son funcionales durante la germinación, emergencia y desarrollo de la plántula, generalmente desaparecen al agotarse el endospermo e iniciarse las funciones de las raíces permanentes, estas nacen en el segundo nudo del primer entrenudo o mesocotilo y la profundidad del suelo al lugar de emergencia de tales raíces es variable en las diferentes variedades de maíz, en algunas emergen a la mitad de la distancia de siembra y el suelo, en algunas ocasiones la profundidad de emergencia de las raíces permanentes es una característica varietal

#### Tallo

El tallo es una caña formada por nudos y entrenudos macisos de longitud variable, gruesos en la base y de menor grosor en los entrenudos superiores. El número de nudos es variable en las diferentes razas y variedades, con un rango de 8 a 26, en cada entrenudo hay una depresión como canalito que se extiende a lo largo del entrenudo, en posición relativa alterna a lo largo del tallo, en la base del entrenudo hay una yema floral femenina que se extiende a lo largo del canalito. Potencialmente un tallo puede desarrollar 10 o más yemas florales, únicamente una, dos o tres yemas llegan a formar grano de maíz por el fenómeno conocido como dominancia apical que inhibe el desarrollo de las yemas inferiores

La altura del tallo es variable y es característica varietal, genética y ambiental, el rango varía de 0.30 m a 5.5 m, y su altura es el resultado del número y longitud de los entrenudos

#### Hojas

La hoja está compuesta por las siguientes partes: vaina que envuelve al entrenudo y cubre a la yema floral, lámina o limbo de tamaño variable en largo y ancho, con una nervadura central bien definida, el haz o parte superior con pequeñas vellosidades, el envés o parte inferior sin vellosidades, la ligula o lengüeta en la base de la hoja, parte pergaminosa, también en la base está la aurícula que envuelve al entrenudo. La aurícula y la ligula protegen al entrenudo y drenan el agua que al llover se desliza sobre el limbo y la nervadura central

Las hojas nacen en los nudos en la parte inferior inmediata a las yemas femeninas. Su distribución es alterna a lo largo del tallo.

## **Flores.**

El maíz es una planta monoica de flores unisexuales muy separadas y bien diferenciales en la misma planta. Las flores que producen los granos de polen, en donde está el gameto masculino, se localizan en la inflorescencia terminal llamada panícula, panoja, espiga o mazorca.

La panícula está estructurada por un eje central, ramas laterales primarias secundarias y terciarias. En el eje central o en las ramificaciones, se distribuyen por pares alternamente a lo largo del eje o raquis, las espiguillas, cada espiguilla protegida por dos brácteas o glumas, y en su interior hay un eje o raquilla con dos flósculos, cada uno tiene la flor estaminada protegida por la lema y la palea, es decir, las flores estaminadas están en pares en cada espiguilla. La flor estaminada está compuesta por tres estambres, cada uno con su filamento y su antera, en cuyo interior están los granos de polen, en la base de los estambres están dos lodículos y un pistilo rudimentario. Esto explica que en ocasiones en la panícula se formen granos de maíz.

Cada panícula forma millones de granos de polen (polvo amarillo) estimándose en el rango de 10 a 25 millones para fecundar y formar de 200 a 1000 granos de maíz por mazorca, es decir una relación de gametos masculinos de 50 000 a 25 000 granos de polen por un estilo o gameto femenino.

El polen es ligero y puede ser transportado a largas distancias por el viento y los insectos.

Las flores pistiladas se localizan en las venas florales que emergen en las axilas de las hojas y que en el proceso de su desarrollo se denominan vena floral pistilada, plote, elote, elongante (cazambú o barrosco) y mazorca.

Las flores pistiladas se agrupan también por pares, distribuyéndose a lo largo de la inflorescencia femenina, que es una espiga cilíndrica, consiste de un raquis central o lote en donde se insertan a lo largo las espiguillas por pares, con glumas, lema y palea rudimentarias, cada espiguilla con dos flores, una fértil y la otra estéril, formando hileras de flores paralelas, el hecho de ser una abortiva en cada par, origina hileras o carreras de maíz por pares, aun cuando en raras ocasiones ocurren carreras impares, si en una hilera las dos flores de la espiguilla son fértiles o bien, hileras muy irregulares cuando en algunos pares las dos flores son fértiles y en otros una es fértil y la otra es abortiva.

Las flores pistiladas consisten en un ovario con pedicelo unido al raquis u olate, un óvulo único, un estilo muy largo con propiedades estigmáticas, es decir, en toda su longitud es receptivo y permea el grano de polen. La inflorescencia femenina está cubierta por bracteos cuyo conjunto forman el "botonostilo".

Los estilos de un jilote pueden durar una o dos semanas receptivos y mientras no son polinizados continúan creciendo, si se cortan y no se polinizan, igualmente siguen creciendo, una vez polinizados y ocurrida la fecundación se secan y permanecen en la mazorca hasta la cosecha. El color de los pelos o estigmas sin polinizar es variable, desde blancos, amarillos, violáceos hasta rojos, cuando son tiernos tienen propiedades medicinales como diuréticos, propiedad que pueden conservar al secarse y tomar color negro.

#### Fruto

Los botánicos lo llaman carposide, los agricultores semilla, y comúnmente se conoce como grano de maíz. Biológicamente el fruto es el ovario desarrollado y la semilla es el óvulo fecundado desarrollado y maduro.

El fruto se encuentra insertado en el raquis u olate, construyendo hileras de granos o carreras cuyo conjunto forman la mazorca, espiga cilíndrica o inflorescencia, producto del desarrollo de la yema floral axilar de la hoja que nace en el nudo. El número de carreras es par y como ya se explicó varía de 8 a 30 carreras.

El grano de maíz está formado por las siguientes partes:

- Pericarpio** - Forma la cubierta del fruto y son las partes del ovario, siendo por lo tanto, de origen materno. El color del pericarpio puede ser rojo o incoloro, el rojo es dominante. Si el pericarpio es incoloro, el color del grano dependerá de la tonalidad de la aleurona o del endospermo.
- Endospermo** - Es el tejido de reserva de la semilla, el color del endospermo puede ser amarillo o blanco. La aleurona es una capa de células del endosperma, sustancia proteica en forma granular, se origina al madurar la semilla, al avanzar la deshidratación, la aleurona puede ser blanca o incolora, roja o bien púrpura con tonalidades variables.

**Embrión -** Es el esbozo orgánico de todo ser viviente como consecuencia de la reproducción sexual. El embrión está formado por partes definidas y son los rudimentos de los órganos y aparatos de la planta adulta. El grano de maíz tiene en su embrión una planta en miniatura con su radícula, su plumula con tres a cinco hojas, el escotichum o cotiledón y 2 capas, el coleoptilo que cubre a la plumula y la coleotriz que cubre a la radícula.

El grano es muy variable en su tamaño, composición, textura y forma. Hay granos muy pequeños de unos cuantos milímetros y granos bastante grandes de hasta tres centímetros o más de ancho o largo.

La corona puede ser aguda como pepullas y palomeros, redonda como en los cristallinos, hendida como en los dentados y rugosa como en los maíces cerosos y dulces.

El conjunto de granos de maíz, el olete, el pendunculo y la cubierta o totomostle, forman lo que comunmente se le denomina mazorca, también llamada infrutescencia o espiga cilíndrica. El totomostle debe cubrir la mazorca para protegerla de la humedad y del ataque de plagas y enfermedades, el pendunculo debe ser largo y flexible que permita que la mazorca sea colgante para protegerla de los pajeros y otros daños posteriores.

En la mazorca hay una amplia variación en forma, tamaño y número de hileras.

### 5.3 - Clasificación del maíz por las características de grano

El maíz es una especie muy poliforma. Puesto que el grano es el principal producto comercial, el maíz se ha clasificado en grupos por algunas características distintivas basadas en la apariencia, composición y propiedades físicas del grano.

Estos grupos son los siguientes: dentado, cristallino, dulce, harnoso, reventón, ceroso y fomicado.

El dentado se caracteriza por una depresión o diente en la corona de la semilla. A los lados, tiene almidón corneo, en tanto que el almidón suave se extiende hacia el ápice (corona) de la semilla. Al secarse y contraerse rápidamente, el almidón suave se tiene como resultado el característico dentado.

El maíz cristallino se caracteriza porque sus granos son duros, lisos y contienen poco almidón suave. Sin embargo, las cantidades relativas de almidón suave y corneo varían en diferentes variedades.

El maíz dulce está caracterizado por una apariencia traslúcida y cerosa cuando está inmaduro y por una condición vítrea cuando está seco. Las mazorcas se recogen verdes y se usan para enlatado y para consumo en fresco.

Los granos de maíz harinosos están compuestos en gran parte por almidón suave y tienen pocos dientes o ninguno.

El maíz reventón (o palomero), es una forma extrema del cristalino con endospermo que contiene solo una pequeña porción de almidón suave. El cultivo se usa principalmente para consumo humano como palomitas o rosetas de maíz y es la base para la elaboración de los confites de maíz.

El maíz ceroso debe su nombre a la apariencia un tanto cerosa de sus granos.

El maíz tunicado es el tipo raro de maíz, cada grano está encerrado en una túnica o vaina. La mazorca también está envuelta en espigas, como lo están otros tipos de maíz.

#### 5.4 - Color del grano

Varios colores se manifiestan en el grano de maíz, a saber:

Color rojo con diversas intensidades, variando desde el rosado, el rojo muy claro, hasta poco a poco, llegar al rojo intenso.

Morado, variando desde muy claro (fía), el azul, el púrpura, hasta el casi negro.

Amarillo, con diversa intensidad desde el muy claro (crema) hasta el muy amarillo o naranja intenso.

Blanco o incoloro, ligeramente crema, con variaciones como blanco intenso, blanco sucio, poco ahumado o levemente pardo.

Los colores en el grano pueden ser brillantes y uniformes o manifestar puntos coloreados o moteados dispersos en el grano.

Una mazorca puede tener todos los granos de un color uniforme y único o puede tener granos de varios colores en la misma mazorca y se llama maíz "pinto".

El grano es rojo cuando el pericarpio también lo es, o cuando este es incoloro y la aleurona es roja

El pericarpio rojo es dominante sobre el pericarpio incoloro y transparente y es de herencia simple

El grano es morado si el pericarpio es incoloro y transparente y la aleurona es morada

El grano es amarillo si la aleurona y el pericarpio son incoloros y el endospermo es amarillo

El grano es blanco si el pericarpio, la aleurona y el endospermo también lo son

#### 5.5 - Composición química del grano

El endospermo incluye el 82% del grano, el pericarpio el 6% y el embrión el 12%. La composición promedio de la materia seca del grano entero es la siguiente

Componente	Porcentaje
Almidón	72.40
Grasa (aceite)	4.70
Proteínas	9.60
Cenizas	1.43
Azúcares	1.94
Fibra	9.93
-----	-----
Total	100%

En el endospermo se encuentra la mayor cantidad del almidón (86.6% promedio del almidón total del grano) y contiene además, las siguientes proteínas: albuminas, globulinas, prolamina (Zeína) y glutelinas (glúten) del maíz, y en escasas cantidades grasas (aceites), cenizas y azúcares.

El embrión contiene la mayor cantidad de grasa (aceite) del grano (34.4% promedio) y almidón, cenizas y azúcares. Biológicamente tiene más valor nutritivo en las proteínas albuminas, globulinas, glutelinas (más %) y escasa zeína (prolaminas).



El pericarpio contiene almidón, grasa, proteínas, cenizas, azúcares y fibra (carbohidratos no amiláceos como celulosa y hemicelulosa)

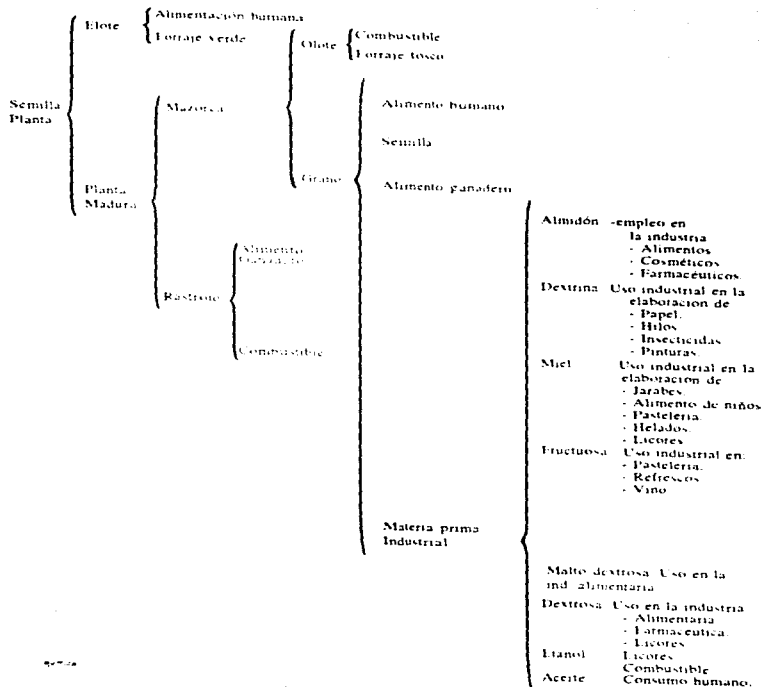
#### 5.6.- Usos del maíz.

El maíz tiene una gran diversidad de usos, entre los que destacan Alimentación humana, Alimentación de ganado, Materia prima para la industria y la utilización de semilla para siembra. Así, tenemos que:

El maíz en la industria básica se utiliza para producir artículos que son utilizados como insumos en la industria complementaria o como productos para consumo final

Se estima alrededor de 800 productos derivados del maíz. A continuación se muestra un esquema de la utilización del maíz:

Fotraje verde ( Ensilado - alimento ganadero)



## **VI.- COMERCIALIZACIÓN.**

### **6.1 - Acopio**

El acopio se realiza en las Bodegas Rurales que se encuentran en las diferentes comunidades (también llamados núcleos agrarios) o municipios que conforman el Estado de México. Dichas bodegas se crearon con la participación de la comunidad y el Gobierno Federal. La primera contribuyó con la donación del terreno (la mayoría de las veces ejidal) en donde se construyó la bodega y con la mano de obra y el segundo con los materiales de construcción necesarios. Todo con el objeto de que los productores tuvieran centros de venta en donde comercializar sus productos y cercanos a sus zonas de producción.

Las bodegas son operadas por BODEGAS RURALES CONASUPO, S.A. DE C.V. filial de la COMPAÑÍA NACIONAL DE SUBSISTENCIAS POPULARES, durante los programas de compras, los cuales tienen una duración de seis meses iniciando el primero de noviembre del año en curso y terminando el 30 de abril del año siguiente. Durante este periodo de tiempo la PARAESTATAL CONASUPO compra el grano que los productores llevan a las bodegas, pagándoles el precio de garantía vigente y siempre y cuando cumplan con las normas de calidad establecidas para el programa de compras a operar.

El número de centros abiertos al programa de compras, varía programa tras programa y está determinado por el volumen de compras a realizar por CONASUPO. Sin embargo, cabe aclarar que también existen otros factores que determinan la apertura o el cierre de centros de acopio tales como:

- Algunos centros registran volúmenes de acopio muy bajos, lo que los hace inoperantes, pues los volúmenes acopiados no igualan siquiera los costos de mantenimiento del centro.
- Las organizaciones existentes, las uniones de ejidos o las autoridades ejidales, se apropiaron de ellos o se niegan a abrirlos, argumentando que los utilizarán para otros fines que les dejen más beneficio, tales como: realizar venta de fertilizantes y agroquímicos, guardar materiales o rentarlos para eventos sociales o a particulares.

Durante todo el periodo que dura el programa de compras, el maíz que se está acopiando es transferido de las bodegas rurales a los almacenes de ANDSA (Almacenes Nacionales de Depósito) o al Centro Concentrador DOÑA ROSA (Unidad Almacenadora de BORUCONSA de mayor volumen de acopio, que se localiza en el municipio de Lerna) y de estos es transferido o embarcado a los centros de consumo con mayor necesidad o a las industrias Molinera, Nixtamalera, o Aceitera. Aunque muchas veces, estas transferencias o embarcaciones se realizan directamente de las Bodegas Rurales a los lugares antes mencionados.

#### Proceso de comercialización vía Mercado Oficial

1. Maíz listo para cosechar
2. Cosecha de maíz
3. Traslado de maíz de la parcela a la casa del productor
4. Desgrane y encostado
5. Transporte del grano al Centro de Acopio Rural
6. Recepción
7. Almacenamiento en Centro Rural
8. Transferencia al Centro Concentrador DOÑA ROSA o a ANDSA
9. Embarque a lugares carentes o a la industria

Es importante señalar también que existen productores que llevan el grano directamente a los almacenes de ANDSA o a la Unidad Almacenadora, pues muchas veces les quedan más cerca que las Bodegas Rurales o son atendidos más rápidamente, ahorrando así un poco de tiempo.

#### 6.1.1 - Normas de calidad

Como se menciona en el apartado de acopio, el grano es recibido en las Bodegas Rurales, sólo si cumple con las normas de calidad establecidas por Conasupo. A continuación se enlistan las normas de calidad vigentes para la compra a precios de garantía.

1. **Sólo se recibirá maíz blanco apto para consumo humano.** Se define como maíz blanco aquel que presenta como mínimo el 85% de grano blanco. Una tonalidad cremosa, papiza o rosada característica de la variedad, no será obstáculo para su clasificación como blanco. El 15% restante podrá contener otros colores naturales de la variedad, tales como amarillos, oscuros (tizules, morados y rojos) etc.
2. **La recepción del producto se efectuará siempre y cuando se encuentre con olor característico, sano y seco, sin olores comercialmente objetables provenientes del desarrollo de insectos y/o microorganismos o de contaminaciones.**
3. **Los olores comercialmente objetables son los característicos a moho, rancio, ácido, fertilizantes, productos químicos, putrefacción o cualquier otro que sea extraño y cuya presencia lo haga no apto para el consumo.**
4. **Cuando el producto contenga granos tratados para siembra, excretas de roedores, vidrios, pedazos de metal o cualquier otro objeto extraño, deberá ser objeto de rechazo en el centro receptor.**
5. **La presencia de grano pigmentado artificialmente aun en mínimo porcentaje, o el mero indicio de que el grano hubiera estado pigmentado, será motivo suficiente para que el volumen total sea rechazado y se abstenga CONASUPO de adquirir ese maíz.**

La pigmentación es un tratamiento que se le hace al maíz provenientes de las Bodegas Rurales una vez que está concentrado en el Centro Concentrador DONA ROSA. Este tratamiento consiste en regar el grano ingresado con una mezcla de tintura de violeta y agua y se hace con el objeto de que dicho grano ya no vuelva a ser vendido en ninguna otra bodega rural.

6. **Tanto los centros receptores como las almacenadoras estarán obligadas durante la recepción a utilizar los métodos de muestreo, con los aparatos y los procedimientos analíticos para la determinación de la calidad física aprobados por CONASUPO.**
7. **Humedad.** No se aplicará ninguna bonificación ni descuento cuando el maíz contenga el 14% de humedad.

Cuando el maíz contenga entre el 10 y 13.9% de humedad, se bonificará 1.6 kg por cada décima de grado porcentual.

Cuando el maíz contenga entre el 14.1 y el 18% de humedad, se descontará 1.6 kg por cada décima de grado porcentual, más descuento por aereación, más IVA.

El maíz que presente humedad superior al 18% será rechazado

Cabe aclarar que la bonificación por humedad mencionada en la realidad no se da

8. Impurezas. Se aceptará sin castigo el maíz que contenga un máximo de 2.0% incluyendo materias extrañas y grano quebrado que pase a través de una criba de 4.76 mm (12/64")
9. Granos dañados. Se recibirá el maíz con un máximo de 10% de granos dañados. Este porcentaje incluye granos dañados por calor (4%) por hongos (3%) podridos, picados, perminados, manchados y dañados por roedores (3%)
10. Plaga. Con presencia de plaga viva o muerta, se recibirá mediante la aplicación de un descuento de \$1.30 más I.V.A. por tonelada por gastos de fumigación
11. Recepción de grano. Se recibirá encostalado en centros receptores que no cuenten con las instalaciones adecuadas y equipo necesario para la recepción, almacenaje y conservación del producto a granel, y se recibirá a granel en aquellos centros que cuenten con instalaciones adecuadas y equipo necesario para la recepción, almacenaje y buena conservación del producto mediante aireación, con humedad máxima de 16%
12. Préstamo de costalera. Se prestará costalera hasta por 125 unidades por productor y solo se les dará a aquellos productores inscritos en el Padrón P.A.C.E. (Padrón del Programa de Apoyo a la Comercialización Ejidal). Este préstamo se otorga a través de un recibo pagare, el cual será efectivo en caso de no devolución de la costalera en un plazo de 60 días.
13. Bodegas. La recepción del producto, sólo se hará si el productor entrega en la bodega que tiene asignada.

De acuerdo a la zonificación hecha por HORUCONSA para la recepción del grano en Bodegas Rurales, cada comunidad o también llamado núcleo agrario, tiene una bodega asignada y es en esta en donde los productores de esa comunidad deben entregar su producto para que se les pueda pagar, en caso de no hacerlo, se enfrentará a una serie de trámites burocráticos para poder obtener su liquidación. Sin embargo, esta medida se adoptó en los últimos programas de compras con el fin de tener un mejor control sobre la bonificación adicional al precio de garantía que ofrece CONASUPO y con el fin también de agilizar la operación y tener un mejor control sobre el préstamo y recuperación de costalera vía P.A.C.E.

Esta bonificación es otorgada solamente a los productores que ingresan su grano a alguna Bodega Rural y que están inscritos en el Padrón P A C E y se da a través de un programa de apoyo a la comercialización rural denominado P A C E el cual es llevado a cabo por la Subgerencia de Apoyo a la Comercialización Rural de BODEGAS RURALES CONASUPO

Es importante señalar que debido a que el grano debe de cumplir con todas las normas anteriormente enlistadas para poder ingresar a las Bodegas Rurales, muchos productores prefieren abaratar su grano y se lo venden a los intermediarios del lugar, además este no les pone ninguna condición para recibirlo y se los paga de inmediato en efectivo

## 6.2.- Producción

Dentro de la estructura agrícola que prevalece en el Estado de México, el maíz es el número uno en todos sus aspectos: superficie sembrada, superficie cosechada y producción obtenida

Lo anterior se debe a que este grano no solo es el cultivo de mayor importancia socioeconómica para los campesinos mexiquenses, sino que también es un producto básico en la mayoría de las dietas rurales y urbanas.

De acuerdo al uso actual del suelo de las 2'249,995 has. que tiene como superficie total 885,887 son de uso agrícola y representan el 39.37%, de estas 669,159.1 en promedio son sembradas con maíz, lo que representa el 75.5%, sin embargo, las que realmente se cosechan en promedio son 618,661.6 lo que representa el 69.8% (ver anexo 1 y gráfica)

De este elevado porcentaje que se destinan a dicho grano, la mayoría se encuentra en tierras de temporal, lo que lo hace ser un producto que depende de manera inmediata de las condiciones climáticas que se presentan en cada ciclo agrícola (ver anexos 2, 3, 4 y gráficas)

Como puede observarse en el periodo de estudio, la superficie sembrada se ha mantenido constante con 670 mil has. en promedio. Sin embargo, en la superficie cosechada se observa un descenso considerable en el año de 1989, debido principalmente a problemas de tipo climatológico

En cuanto se refiere a producción, El Estado de México se encuentra entre los primeros cinco estados con mayor producción a nivel nacional, ocupando el segundo lugar después de Jalisco con una producción promedio de 1'694,917.5 tons. Lo que representa en promedio el 12% de la producción a nivel nacional, la cual es de 14'112,840 tons. ( Ver anexos 5, 6, 7 y gráficas)

Como se puede observar en el periodo de estudio, las mayores producciones se han registrado en los años de 1985, 1990 y 1994, esto debido principalmente a los altos rendimientos que se han registrado en esos años.

En cuanto a rendimientos en tons/ha se tiene que en promedio son de 2.57 mayor que los rendimientos promedio obtenidos a nivel nacional (1.976 tons/ha en promedio), esto porque en los últimos 5 años, los rendimientos se han incrementado considerablemente debido a que el Gobierno de la República autorizó en 1990 un aumento en el precio de garantía, lo que estimuló a los productores, ya que les permitió por lo menos obtener la inversión realizada y en algunos casos la obtención de ganancias. (Ver anexos 5, 6 y gráficas)

En lo referente a la participación de la producción de cada uno de los distritos de Desarrollo Rural que conforman el Estado de México ( 8 en total ), tenemos que la principal aportación la hacen los distritos de Toluca y Atlacomulco con el 47.70% de la producción estatal, seguidas de los de Texcoco con el 11.2%, Valle de Bravo con el 10.5%, Zumpango con el 9.3%, Jilotepec con el 9.2%, Tejupilco con el 7.4% y Coatepec de Harinas con el 4.8%.

### 6.3 - Precios.

Para el caso del maíz, son dos los precios que comercialmente se manejan: el medio rural y el de garantía. El primero está determinado por los precios que ofrecen los intermediarios al momento de realizar la compra, siendo casi siempre inferior al de garantía, debido principalmente a que el productor se ve obligado a dar su producto a menor precio porque se encuentra comprometido con el intermediario desde antes de realizar la cosecha, ya que este le ha hecho préstamos con altas tasas de interés o para sacarlo de algún problema familiar.



Sin embargo, existen algunos años en que los precios medios rurales superan a los de garantía y esto se explica solamente porque en esos años influyen tres variables que son las que determinan este hecho. Dichas variables son: altos costos de producción, bajos volúmenes de producción y una alta demanda.

El precio de garantía es el que establece el Gobierno y sirve como regulador de precios, aunque en realidad es un precio poco significativo como para apoyar y fomentar la producción. Según datos estadísticos del Estado de México en cuanto a precios se refiere tenemos que, ambos precios fueron aumentando en el periodo de 1985 a 1992, pero a partir de este año y hasta 1994 han ido descendiendo, esto se explica únicamente por la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio en 1994, a través del cual, se estimaba que el precio del maíz descendería poco a poco hasta nivelarse con el precio internacional (ver anexo 8 y gráfica).

Otros factores que condicionan el precio del maíz son:

- La relación desfavorable de la agricultura con respecto al resto de la economía.
- La importancia que tiene el maíz en la determinación del nivel de gastos de alimentos de las familias de escasos recursos de la ciudad y del campo.
- Los precios internacionales tienden a ser más bajos que los nacionales.
- Los elevados costos de producción en los que incurre la mayoría de los productores.

#### 6.4.- Distribución y Comercialización

En el comercio del maíz se pueden distinguir prácticamente dos mercados. El llamado mercado libre y el oficial. El primero, también llamado no controlado, es aquel que lleva a cabo todas las relaciones económicas que realizan los diferentes agentes económicos sin la intervención directa del Gobierno, está constituido por un elevado número de intermediarios con diferentes grados de control que lo obtienen al manejar regionalmente el mercado del grano principalmente a través de dos mecanismos de sujeción: crédito y transporte. Se pueden clasificar los intermediarios de la siguiente manera: acopiadores locales, transportistas, comisionistas, mayoristas y detallistas.

#### Acopiadores locales

Este es el canal comercial más utilizado por los productores de maíz, venden los excedentes de sus cosechas a estos intermediarios, mismos que en muchas ocasiones son caciques o agrotistas que les proporcionan créditos a elevadas tasas de interés para los gastos de cultivo y aún para la subsistencia misma durante algún período del año, por eso se establece un compromiso de venta a precios bastante inferiores al de garantía, por lo que los productores pierden en la comercialización los beneficios obtenidos en el cultivo.

#### Transportistas

Esta forma de intermediación la constituyen los transportistas, quienes acuden a las parcelas de labor para adquirir las cosechas de aquellos agricultores que están en capacidad de venderlas. Las operaciones las realizan cuando la cosecha aún está en pie o cuando el productor va cosecho. Paga un precio bastante inferior al de garantía, pero lo hace inmediatamente y en efectivo a diferencia de CONASUPO, quien normalmente paga unos días después de recibir las cosechas.

#### Comisionistas

En épocas en que la producción es inferior a la demanda, algunas industrias y grandes mayoristas establecen contratos de compra con personas que acuden hasta las parcelas mismas de labor a adquirirlas a precios muy cercanos al de garantía, pagando en efectivo y de inmediato. Sin embargo, este es un canal de poca participación en el mercado, pues CONASUPO abastece directamente a cualquier tipo de industria del maíz a precios que, cuando mucho son iguales al de garantía. Por ello, la presencia de este canal en la comercialización es casi nominal.

#### Mayoristas

Se abastecen de grano suministrado por acopiadores locales y transportistas aunque no se descartan algunas compras directas que ellos mismos realizan en las áreas de mayor producción.

Los mayoristas a su vez, abastecen a las industrias transformadoras de grano y a los detallistas del mercado de menudeo, habiendo una gran variedad en el precio de las transacciones que depende de la época del año, las condiciones de producción con respecto a la demanda y a las disposiciones de CONASUPO sobre sus precios y dotaciones a la industria y al mercado de menudeo.

## **Detallistas**

**Representan el último paso de la comercialización del maíz. Adquieren el producto de los mayoristas (aunque ellos mismos pueden serlo) y de los transportistas y dependen de las condiciones del mercado. Estos detallistas que por lo regular son locatarios de los centros de abasto popular, enfrentan la demanda de las familias que domesticamente elaboran sus tortillas y otros alimentos tales como pozole, tamales, atole, tlacoyos, etc., a precios muy variables dependiendo de los precios de adquisición y de las condiciones generales del mercado. Esto representa un grave problema, dado que este producto es el sustento de la alimentación familiar en los estratos de más bajos ingresos.**

**Cabe señalar que todos los agentes antes mencionados (excepto comisionistas) tienen relación con CONASUPO, tanto para adquirir el grano como para venderlo. Son muy generalizadas las operaciones de acopiadores locales y transportistas para la venta al precio de garantía y la adquisición del grano en CONASUPO por los mayoristas y comerciantes al menudeo al mismo precio.**

**El segundo o mercado oficial, se caracteriza porque las relaciones comerciales se determinan a través de la intervención directa del Gobierno mediante de un organismo estatal que en este caso es CONASUPO, el cual ha regulado el precio del maíz y cuyo objetivo principal es disminuir el intermediarismo y lograr con ello se proporcione un precio justo tanto a productores como a consumidores, de tal manera que comercializa directamente otorgando un precio de garantía.**

**Esta acción Estatal tendiente a regular el mercado libre del grano, es uno de los puntos neurálgicos dentro del sistema, pues teóricamente debe ofrecer a los productores una demanda ilimitada del grano a un precio de garantía (o mínimo de sosten) en cualquier época del año, lo cual no sucede debido a que el programa de compras sólo dura 6 meses. Al mismo tiempo debe de abastecer a la industria, sobre todo la tortillera, con grano a un precio subsidiado inferior al de garantía, a efecto de que el producto final no rebase determinados niveles que son establecidos por el gobierno con criterio social y político. De esta manera, el objetivo es ofrecer un subsidio al consumidor a través de la industria de la masa y la tortilla. Esta doble función materialmente ha rebasado la capacidad operativa de CONASUPO, ya que por desgracia para los productores, el subsidio al consumo tiene efectos negativos en el precio de garantía, pues los consumidores prefieren recurrir a CONASUPO y obtenerlo a un precio muy inferior al de garantía en los mismos centros**

de consumo (con lo que logran además, importantes ahorros en transporte y almacenamiento), que comprar el maíz en áreas de producción a un precio mayor al que les vende la paraestatal con costos adicionales en la operación. Con ello, CONASUPO logra proteger a los consumidores, pues el subsidio hace que los precios de los productos industrializados se mantengan a bajos niveles, pero está afectando a los productores, pues presiona los precios medios rurales a la baja, de tal forma que el de garantía de hecho, se convierte en la mejor alternativa de venta, dejando de ser un precio mínimo de sosten.

En cuanto se refiere a la participación de este mercado en el Estado de México, se tiene que de las 1,694,917.4 tons. que en promedio se producen CONASUPO, solo capta en promedio 161,435.2 lo que representa el 9.7% (ver anexo 9 y grafica).

En lo que respecta a la distribución en el Estado de México, esta es realizada a través de CONASUPO-ANDSA y agentes privados, que abastecen directamente a la Industria Nixtamalera y Harinera, los cuales transforman el grano en materia prima para la elaboración de tortillas principalmente.

Existen además otros lugares o comercios pequeños en donde también se distribuye el maíz, tales como: tortillerías, mercados públicos municipales, tiendas de abarrotes, tiendas de autoservicio, misceláneas y lonjas mercantiles.

#### 6.5 - Consumo

Uno de los principales usos que se le da al grano de maíz, es la transformación de este a masa para la elaboración de tortillas, producto básico en la alimentación de todos los mexicanos. Es así como se consume principalmente el maíz.

El consumo de este producto básico está determinado por el nivel de ingresos de las familias, así tenemos que aquellas que perciben menos ingresos destinan la mayor parte de estos a la compra de tortillas, no sucediendo lo mismo con las que perciben regulares (1 a 3 salarios mínimos) y altos ingresos (más de 3 salarios mínimos).

En el Estado de México el consumo per capita de tortilla es de 210 grs. diarios y considerando que la población estimada es de 10,826,981 habitantes, se calcula una demanda potencial de maíz de 616,488 toneladas anuales, cantidad inferior a la producción Estatal de este grano.

Para la obtención de tortillas existen en el Estado establecimientos que realizan la molienda de maíz para elaborar masa, tortillerías que expenden el producto final e industrias que abastecen de harina de maíz a esta última. Sin embargo, dado su crecimiento demográfico y su concentración de población en los municipios conurbados al DF y en la zona de Toluca, los requerimientos de este tipo de infraestructura aumentan día a día.

Actualmente el Estado de México cuenta con alrededor de 3120 tortillerías, la mayor parte de las cuales se encuentra en los municipios de mayor población.

Una de las formas en que se ha beneficiado a la población para que disponga de este producto, es a través del subsidio. Hasta hace poco tiempo, el subsidio a la tortilla se realizaba mediante dos vías: el subsidio indirecto, canalizado a través del precio del maíz que era destinado a los molinos y el subsidio directo, el cual se distribuía al consumidor directamente mediante el sistema de tarjetas para la adquisición de tortillas.

Durante el tiempo que se estuvo elaborando este trabajo, el Gobierno Federal retiró el subsidio de maíz tanto a la industria de la masa y la tortilla como al consumidor, lo que provocó que el precio de esta se incrementara de \$ 1.25 a \$ 2.50, lo que representa un duro golpe para las familias de escasos recursos y para el pueblo en general, pues día a día se vuelve más difícil el poder tener acceso a este tipo de productos considerado de primera necesidad y del que culturalmente la población no se puede desligar con facilidad, ya que es parte fundamental de su alimentación diaria.

## **VII.- ANALISIS Y CONCLUSIONES.**

*Dentro de la producción nacional de maíz, en los últimos años el Estado de México, ha destacado por su importante contribución en los volúmenes generados. Sin embargo, diversos problemas tales como las condiciones naturales que envuelven el ciclo agrícola, la escasa introducción de innovaciones tecnológicas en los procesos de producción y los altos costos en los insumos y maquinaria requerida para la producción, provoca obtener rendimientos por hectárea muy bajos en comparación con países industrializados.*

*Asimismo, las características actuales de los sistemas de acopio y de almacenamiento de granos a nivel Nacional y Estatal, manifiestan la incapacidad de dichos establecimientos para atender las necesidades de comercialización que demandan los productores primarios, generando con ello la presencia de factores negativos dentro del mercado, como por ejemplo la existencia de agentes mayoristas intermediarios, concentración de los volúmenes de producción en pocas manos, encarecimiento de los costos de transporte de los granos de las zonas de producción a las zonas de consumo, que evidentemente incide sobre las ganancias de los productores participantes en la producción de maíz, etc.*

*Por otra parte, la industria de la masa y la tortilla se ha caracterizado por atender a un gran número de consumidores. Se estima que en todo el país, esta industria atiende a 60 millones de personas y en el Valle de México, cubre la demanda de aproximadamente 13 millones de habitantes.*

*Al interior del territorio Estatal, la concentración de gran parte de la población en los municipios en la zona conurbada al D.F., ha determinado que una proporción importante de los establecimientos de la industria de la masa y la tortilla existiesen en el Estado de México, operen dentro de dicha zona.*

*Por último, es importante fomentar la producción de maíz, y el uso de tecnología y de métodos productivos que permitan incrementar los rendimientos por hectárea, modernizar y ampliar la infraestructura de acopio y almacenamiento de granos, regular la nueva apertura de establecimientos que expendan tortilla, principalmente en las áreas de concentración urbana, promover nuevas alternativas de comercialización de la tortilla. Todo ello, con el propósito de reducir los costos de elaboración de la tortilla, otorgar un margen de ganancia aceptable para los productores, mantener el arraigo de los productores en sus parcelas, evitar el intermediarismo, crear fuentes de empleo en el campo y en general para modernizar a dicho sector.*

## **VIII-BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- **Claridades Agropecuarias**  
**Un horizonte ASERCA del Mercado Agropecuario**  
**Revista de Publicación Mensual**  
**Junio de 1994 No. 10**
- 2.- **Llanos, M. 1984 El Maiz, su cultivo y aprovechamiento.**  
**Ediciones Mundi-Preuss Barcelona, España**
- 3.- **Jugenheimer, Robert 1990 Maiz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas.**  
**Editorial Limusa**
- 4.- **Reyes Castañeda, Pedro 1990 El maiz y su cultivo**  
**AGT Editor S A**
- 5.- **Cultivos Básicos**  
**S.A.R.H**  
**Datos básicos No. 1 Noviembre de 1994**
- 6.- **Atlas General del Estado de México Vol. II**  
**Gobierno del Estado de Mexico**  
**Secretaría de Finanzas y Planeación**
- 7.- **Boletín de Abasto y Comercio**  
**Industria de la Masa y la Tortilla ( Diagnóstico )**  
**Año V, Febrero de 1994 No. 2**
- 8.- **Anuario estadístico de Producción y Comercialización de Maíz 1994**  
**SAGAR. Subsecretaría de Planeación.**

- 9.- Boletín de Abasto y Comercio  
Maíz.  
Año V. Mayo de 1994 No. 5  
Gobierno del Estado de México
- 10.- Modernización de la Industria de la Masa y la Tortilla en el Estado de México.  
Gobierno del Estado de México
- 11.- Guía para cultivar maíz en el Estado de México. S. A. R. H. 1990
- 12.- Anuario estadístico del Estado de México. Edición 1995  
Instituto de información Geográfica, Estadística y Catastral
- 13.- Síntesis Geográfica del Estado de México. S. P. P. 1981  
Talleres Gráficos de la Nación, México D. F.
- 14.- El sector Alimentario en México. Edición 1995  
INEGI. Comisión Nacional de Alimentación
- 15.- Bodegas Rurales Conasupo S. A. de C. V.  
Av. Morelos poniente # 912 Toluca, Estado de México
- 16.- Delegación Estatal CONASUPO  
Carretera México -Toluca Km. 53.5 Lerma, México
- 17.- Gobierno del Estado de México  
Dirección General de Desarrollo a Productores  
Conjunto CODAGEM, Metepec, México
- 18.- Experiencia laboral durante 4 años de trabajo en la  
Subgerencia de Comercialización en BODEGAS  
RURALES CONASUPO S. A. de C. V.



- 19.- **De la Rosa, Luis. 1989 Memoria sobre el cultivo de maíz en México**  
**Edición Facsimilar.**
- 20 - **Atlas del Estado de México**  
**Primera edición 1992 Toluca, México**
- 21 - **Lugay Brito Ma. del Rosario 1989. La participación del Estado en la producción y comercialización de maíz en México (1965-1982) Tesis. Facultad de Economía UNAM**
- 22 - **Villarreal M. Ramon Jose. 1979 Algunas consideraciones acerca del cultivo, industrialización y comercialización de maíz en México**  
**Tesis. Fac. de Economía UNAM**

## **IX.- ANEXOS Y GRÁFICAS**

## Anexo I

### Uso actual del suelo.

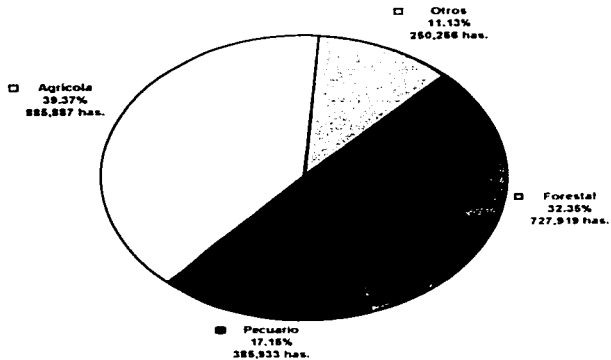
De las 2,249,995 has. que tiene como superficie total el Estado de México, 885,887 son de uso agrícola y representan el 39.37% de éstas, 669,159.1 en promedio son sembrados con maíz lo que representa el 75.5%, sin embargo, los que realmente se cosechan en promedio son: 618,661.6, lo que representa el 69.8%.

Superficie territorial por uso actual del suelo en el Estado de México

Uso Actual	Superficie	%
Agrícola	885,887	39.37
Pecuaria	385,933	17.15
Forestal	727,919	32.35
Otros usos	250,256	11.13
Total	2,249,995	100.00

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de México  
Padrón 1995. Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral

**Estado de México  
Estructura del Uso del Suelo, 1994.**



Superficie total 2'249,095 has.

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de México, 1995.

## Anexo 2

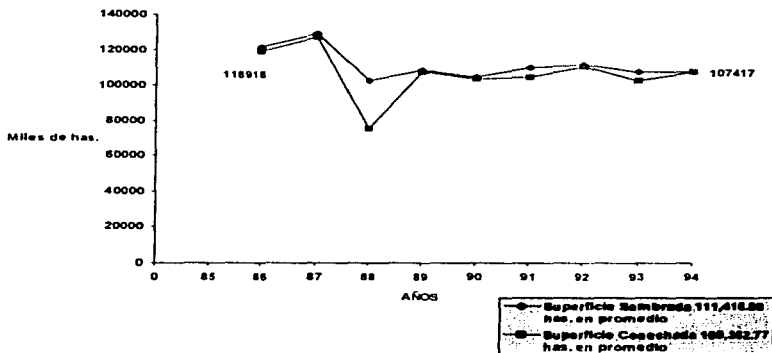
Evolución de superficie sembrada y cosechada por disponibilidad de riego, 1985-1994

Año	Superficie sembrada (has.)	Superficie cosechada (has.)
1985	n d	n d
1986	121,489	118,918
1987	129,359	127,170
1988	102,606	75,407
1989	108,213	170,367
1990	104,732	103,538
1991	110,073	104,686
1992	111,592	110,453
1993	107,436	102,289
1994	107,270	107,417
Promedio	111,418.88	106,382.77

n d. no disponible

Fuente: Depto. de Análisis y Servicios a la información en base a datos de la Subdelegación de Política y Concertación SARH.

**Estado de México**  
**Evolución de la superficie sembrada y cosechada (has), de riego, 1985-1994.**



Fuente: Dpto. de Análisis y Servicios a la Información en base a datos de la Subdelegación de Política y Concertación, SARH.

### Anexo 3

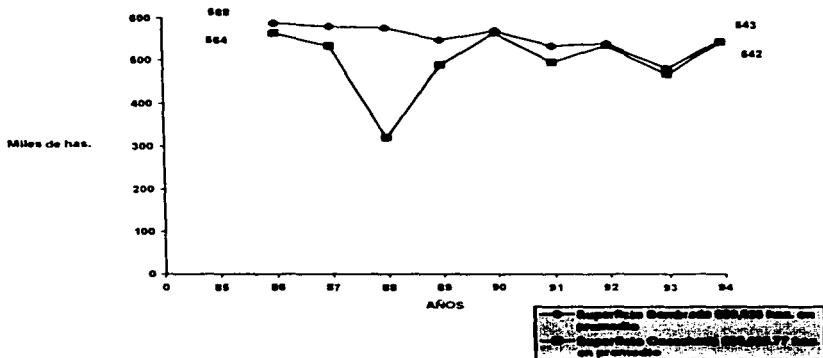
#### Evolución de superficie sembrada y cosechada de temporal, Edo. de México, 1985-1994

Año	Superficie sembrada (has.)	Superficie cosechada (has.)
1985	n d	n d
1986	588,158	563,554
1987	579,656	533,106
1988	576,648	319,370
1989	546,832	488,330
1990	569,478	564,672
1991	532,974	493,878
1992	538,666	534,357
1993	480,301	466,634
1994	543,086	541,767
Promedio	550,635.44	500,629.22

n d. no disponible.

Fuente: Depto. de Análisis y Servicios a la información en base a datos de la Subdelegación de Política y Concertación SARH.

Estado de México  
Evolución de la superficie sembrada y cosechada (has.) de temporal. 1985-1994.



Fuente: Dpto. de Análisis y Servicios a la Información en base a datos de la Subdelegación de Política y Concertación, SARH.



## Anexo 4

**Evolución de la superficie cosechada (has.) por condición de humedad, Edo de México, 1985-1994.**

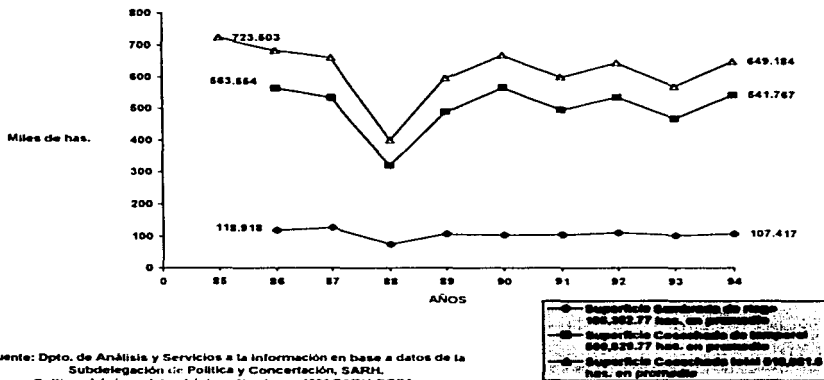
Año	Condición de humedad		Total
	Riego	Temporal	
1985	n d.	n d.	723,503 a/
1986	118,918	563,554	682,472
1987	127,370	533,106	660,476
1988	75,407	319,370	399,777
1989	107,367	488,330	595,697
1990	103,538	564,672	668,210
1991	104,686	493,878	598,564
1992	110,453	534,357	644,810
1993	102,289	466,634	568,923
1994	107,417	541,767	649,184
Promedio	106,382.77 (17.19%)	509,629.77 (80.92%)	618,661.6 (100%)

n c. No disponible

Fuente: Depto. de Análisis y Servicios a la Información en base a datos de la Subdelegación de Política y Concertación SARH.

a/ cultivos básicos, datos básicos No. 1 Nov. 1994 SARH, DGPA

**Estado de México**  
**Evolución de la superficie cosechada en has. por condición de humedad.**  
**1985-1994.**



## Anexo 5

**Evolución de la superficie sembrada, superficie cosechada, producción obtenida y rendimiento de maíz a nivel nacional, periodo 1985-1994.**

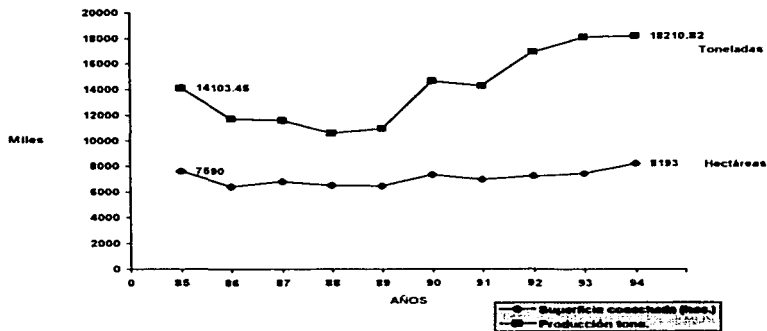
<b>Año</b>	<b>Superficie sembrada miles/has.</b>	<b>Superficie cosechada miles/has.</b>	<b>Producción obtenida miles/ton.</b>	<b>Rendimientos tons./ha.</b>
1985	8,354.65	7,590	14,103.45	1.858
1986	8,169.40	6,417	11,721.49	1.827
1987	8,414.21	6,801	11,606.93	1.707
1988	8,205.54	6,506	10,599.50	1.629
1989	7,564.26	6,468	10,944.64	1.690
1990	7,917.52	7,339	14,635.44	1.994
1991	7,730.04	6,947	14,251.50	2.052
1992	8,019.70	7,219	16,929.34	2.345
1993	8,003.00	7,428	18,125.26	2.440
1994	n.d.	8,193	18,210.82	2.223
<b>Promedio</b>	<b>8,042.00</b>	<b>7,090.80</b>	<b>14,112.84</b>	<b>1.976</b>

n.d. No disponible.

Fuente: - Boletín de Abasto y Comercio, industria de la masa y la tortilla, año V No. 2 febrero de 1994.

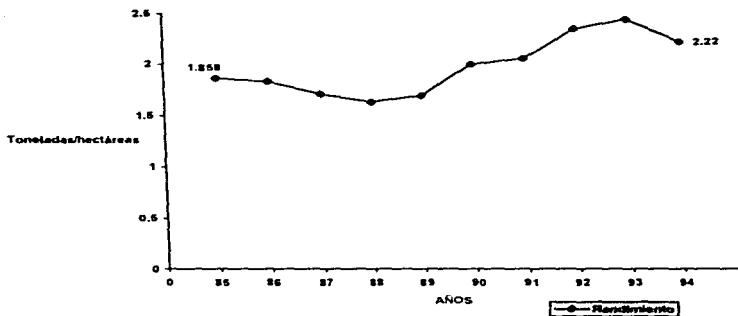
- El sector alimentario en México, Edición 1995, INEGI, Comisión Nacional de Alimentación.

**Nivel Nacional  
Evolución de la producción de maíz.  
1985-1994.**



Fuente: Boletín de Abasto y Comercio, Industria de la Masa y la Tortilla Año V. No. 2 febrero 1994.  
El sector alimentario en México, Edición 1996, INEGI, Comisión Nacional de Alimentación.

Nivel Nacional  
Evolución de la producción de maíz..  
1985-1994.



Fuente: Boletín de Abasto y Comercio, Industria de la Masa y la Tortilla Año V. No.  
2 febrero 1994.  
El sector alimentario en México, Edición 1995. INEGI, Comisión Nacional de  
Alimentación.

## Anexo 6

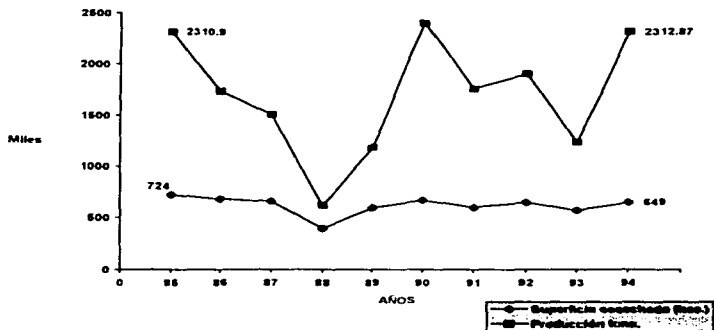
**Evolución de Superficie y Producción en el Estado de México, en el período comprendido de 1985 a 1994.**

<b>Año</b>	<b>Superficie sembrada has.</b>	<b>Superficie cosechada has.</b>	<b>Producción obtenida ton.</b>	<b>Rendimientos tons./ha.</b>
1985	723,503	723,503	2'310,927	3.20
1986	709,647	682,472	1'734,975	2.54
1987	709,015	660,476	1'504,637	2.28
1988	679,254	394,777	618,022	1.57
1989	655,045	595,697	1'179,932	1.98
1990	674,210	668,210	2'397,144	3.59
1991	643,047	598,564	1'755,997	2.93
1992	659,742	644,810	1'901,215	2.95
1993	587,852	568,923	1'233,450	2.17
1994	650,852	649,184	2'312,878	2.48
<b>Promedio</b>	<b>669,159.1</b>	<b>618,661.6</b>	<b>1'694,917.7</b>	<b>2.57</b>

Fuente: Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Agropecuario

Cultivos básicos. Datos básicos No. 1 Nov. 1994 SARH DGPA

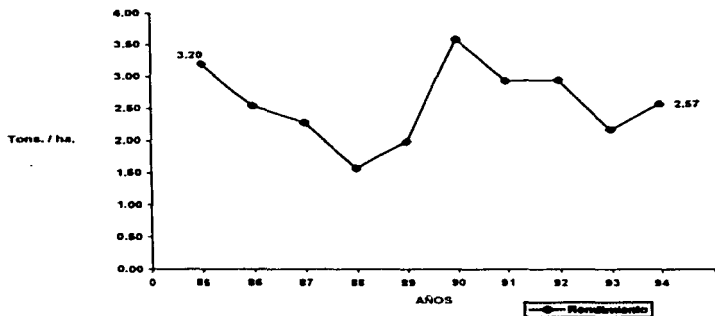
Estado de México  
Evolución de la producción de maíz..  
1985-1994.



Fuente: Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Agropecuario.  
Depto. de Análisis y Servicios a la información en base a datos de la  
Subdelegación de Política y Concertación SARH.  
Cultivos básicos. Datos básicos No. 1 Nov. 1994 SARH-DGPA

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**Estado de México**  
**Evolución de la producción de maíz.**  
**1985-1994.**



Fuente: Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Agropecuario.  
Depto. de Análisis y Servicios a la información en base a datos de la  
Subdelegación de Política y Concertación SARH.  
Cultivos básicos. Datos básicos No. 1 Nov. 1994 SARH-DGPA



## Anexo 7

### Participación Estatal con respecto a la nacional.

Concepto	Nacional	Estatal	%
Sup. sembrada mils/has.	8,042.00	669.16	8.32
Sup. cosechada mils/has.	7,090.80	618.66	8.72
Prod. obtenida mils tons/ha.	14,112.84	1,694.92	12.00
Rendimiento	1.97	2.57	130.00

## ANEXO 8

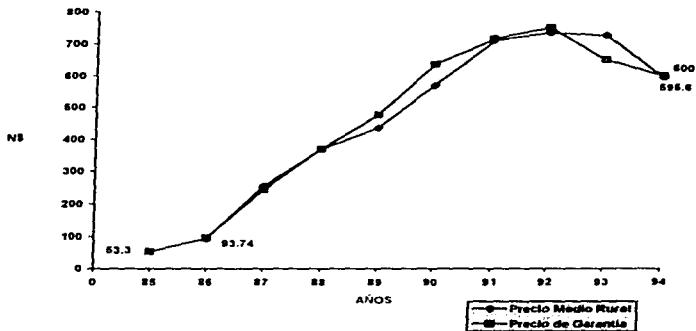
### Evolución de los Precios Medios Rurales y los de Garantía en el Estado de México, 1985-1994.

Año	Precio Medio Rural (NS)	Precio de Garantía (NS)
1985	n d.	53.30
1986	93.74	96.00
1987	252.64	245.00
1988	369.76	370.00
1989	435.49	476.43 *
1990	569.48	636.00
1991	709.73	715.00
1992	733.77	750.00
1993	724.84	650.00
1994	595.6	600.00
Promedio	669,159.1	618,661.6

Fuente: Gobierno del Estado de México  
Secretaría de Desarrollo Agropecuario,  
Dirección General de Desarrollo a Productores.

\* Claridades Agropecuarias, Revista, junio 1994, No.10

**Estado de México**  
**Evolución de los Precios Medios Rurales y los de Garantía.**  
**1985-1994.**



Fuente: Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario.  
 Dirección General de Desarrollo a Productores.  
 Claridades Agropecuarias. Revista, Junio 1984 No. 10

## Anexo 9

### Participación de Conasupo en las compras a nivel estatal.

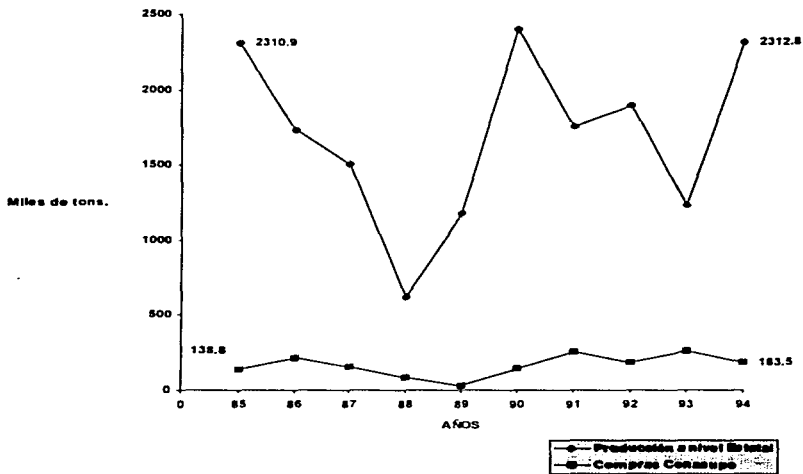
Año	Producción obtenida (tons)	Captación de Conasupo (tons)	% de Captación.
1985	2'310,927	138,802	6.0
1986	1'734,975	211,406	12.18
1987	1'504,637	151,819	10.09
1988	618,022	83,048	13.43
1989	1'179,932	29,410	2.50
1990	2'397,144	144,081	6.01
1991	1'755,997	253,994	14.46
1992	1'901,215	186,672	9.82
1993	1'233,450	261,572	21.20
1994	2'312,876	183,548	7.93
Promedio	1'694,917.5	164,435.2	10.362

Fuente: - Gobierno del Estado de México Secretaría de Desarrollo Agropecuario

- Boletín de Abasto y Comercio Secretaría de Desarrollo Económico - Dirección Gral de Abasto y Comercio 1994.

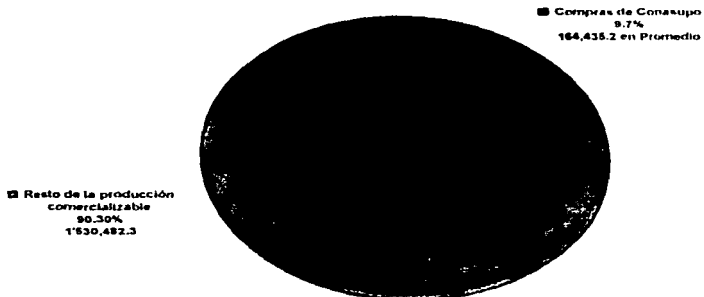
- El sector Alimentario en México, Edición 1995, INEGI, Comisión Nacional de Alimentación

**Estado de México**  
**Participación de Conasupo en las compras de maíz a nivel Estatal.**  
**1985-1994.**



Fuente: Gobierno del Estado de México. Sra. de Desarrollo Agropecuario  
 Boletín de Abasto y Comercio. Sra. de Desarrollo Económico. Dr. Gral. de Abasto y Comercio 1994  
 El sector Alimentario en México. Edición 1995 INEGI. Com. Nat. de Alimentación

**Estado de México  
Captación Promedio de Maíz por Parte de Conasupo.  
1985-1994.**



Producción Promedio Estatal 1'694,917.5 tons.

Fuente: Gobierno del Estado de México, Sra. de Desarrollo Agropecuario, Boletín de Abasto y Comercio, Sra. de Desarrollo Económico, Dr. Gral. de Abasto y Comercio 1994.  
El Sector Alimentario en México. Edición 1996 INEGI, Com. Nat. de Alimentación.