

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMATICA-
ECONOMÍA**

CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE TORTILLA EN EL ESTADO DE MÉXICO

MARÍA VIANEY ESPEJEL GARCÍA

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE :

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2012

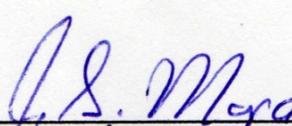
La presente tesis titulada: "Caracterización del consumo de tortilla en el Estado de México, 2012"

Realizada por el alumno: María Vianey Espejel García bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

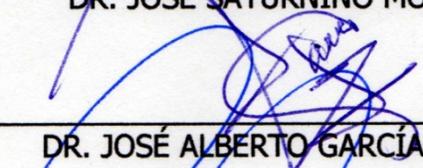
MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

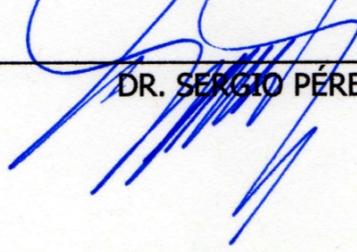
CONSEJERO


DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES

ASESOR


DR. JOSÉ ALBERTO GARCÍA SALAZAR

ASESOR


DR. SÉRGIO PÉREZ ELIZALDE

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Noviembre de 2012

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico brindado para finalizar esta etapa.

Al Colegio de Postgraduados (COLPOS) y al Programa de Socioeconomía Estadística e Informática-Economía por brindarme el conocimiento necesario para realizar el presente trabajo.

A la Línea Prioritaria de Investigación No. 12 “Agregación de Valor”, por el apoyo en riqueza de información para poder realizar la presente investigación.

A los integrantes de mi Consejo Particular (Dr. José Saturnino Mora Flores, Dr. Sergio Pérez Elizalde, Dr. José Alberto García Salazar) por el conocimiento y tiempo brindado como apoyo para el desarrollo de esta investigación.

Dedicatoria

A Mario Espejel y Rosalía García por su amor desinteresado y apoyo constante.

A Mario, Edgar, Graciela y Damián por fungir como hermanos, amigos y compañeros.

A Rosita Ramírez en memoria de su amor incondicional.

A Rosa Valdés por su confianza.

Contenido

Resumen	7
Abstract.....	8
1. Introducción	9
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Objetivos.....	14
1.3 Hipótesis.....	14
1.4 Metodología	14
1.4.1 Materiales y métodos.....	14
2. Revisión Bibliográfica	17
3. Descripción del área de estudio y situación actual del cultivo de maíz.....	21
3.1 Descripción del Estado de México.	21
3.1.1 Crecimiento de la población.....	22
3.1.2 Distribución de la población en zonas metropolitanas.....	23
3.1.3 Dinámica del desarrollo económico.	24
3.2 El mercado del maíz.	25
3.2.1 Producción mundial del maíz.....	25
3.2.2 Consumo mundial del maíz.	27
3.2.3 Comercio mundial.....	30
3.3 Entorno Nacional	33
3.3.1 Situación Nacional del Maíz.....	33
3.3.2 Comportamiento de la producción nacional de maíz.....	37
3.3.3 Comportamiento de los precios de maíz.....	43
3.3.4 Consumo de maíz en México.....	44
3.4. La tortilla de maíz en México.....	46
3.4.1 El consumo de tortilla	46
3.4.2 La industria de la tortilla.....	48
4. Marco Teórico	50
4.1 El consumidor como eje central	50
4.2 El consumidor y la teoría.....	51
4.2.1 La teoría del consumidor	52

4.3 Aplicación del análisis de segmentación por medio del procedimiento CHAID	54
4.3.1 Reducción de las categorías más discriminantes para cada pronosticador.....	55
4.3.2 Selección de los mejores pronosticadores	56
4.3.3 Finalización del proceso de segmentación	57
4.4 Regresión ordinal.....	58
4.4.1. Prueba de líneas paralelas	60
4.4.2 Información sobre el ajuste del modelo.....	61
4.5 Programa SPSS.....	61
4.5.1 Tablas de contingencia	62
4.6 Teoría sobre la chi-cuadrada y variante de la prueba	62
4.6.1 Prueba de independencia de chi-cuadrado dentro del programa SPSS.....	64
5. Análisis de Resultados	65
5.1 Análisis descriptivo de las respuestas de los consumidores de tortilla.	66
5.2 Análisis de la correlación de variables y pruebas de chi-cuadrada (χ^2)	69
5.3 Análisis con el modelo de regresión ordinal	79
6. Conclusiones	82
7. Bibliografía	83
ANEXOS	86

Índice de cuadros.

Cuadro 1. Distribución de la población en zonas metropolitanas.	23
Cuadro 2. Participación del PIB del Estado de México (miles de pesos 2003).	24
Cuadro 3. Producción mundial de los principales cereales 2000-2012.....	26
Cuadro 4. Principales países consumidores de maíz, 2002-2011	28
Cuadro 5. Consumo Per cápita de maíz, 2002-2009.....	30
Cuadro 6. Principales países importadores de maíz 2002-2011	31
Cuadro 7. Principales países exportadores de maíz 2002-2011	33
Cuadro 8. Superficie sembrada y cosechada en México 2003-2010.	36
Cuadro 9. Rendimiento de maíz por municipio en toneladas/ha (2003-2010).	42

Cuadro 10. Precio medio rural por tonelada de maíz. 2000-2010.	43
Cuadro 11. Consumo nacional de maíz por sector en miles de toneladas.	45
Cuadro 12. Consumo nacional per cápita. 2002-2011.....	45
Cuadro 13. Distribución de las encuestas en el Estado de México.....	65
Cuadro 14. Edad y sexo de los individuos entrevistados.....	66
Cuadro 15. Escolaridad de los individuos entrevistados.....	66
Cuadro 16. Frecuencia del consumo y compra de tortilla.....	67
Cuadro 17. La preferencia de consumidor por tipo de envoltura.	68
Cuadro 18. Preferencia del consumidor en atributos de compra.	68
Cuadro 19. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	70
Cuadro 20. Tipo de tortilla que compra el consumidor según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	71
Cuadro 21 Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	71
Cuadro 22. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	72
Cuadro 23. La preferencia del consumidor por tortilla de maíz blanco según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	72
Cuadro 24. La preferencia del consumidor por tortilla de maíz amarillo según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	72
Cuadro 25. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	73
Cuadro 26. La preferencia del consumidor de la compra en tortillería común, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).....	74
Cuadro 27. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	74
Cuadro 28. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	75
Cuadro 29. La preferencia del consumidor por tipo de envoltura papel, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	75
Cuadro 30. La preferencia del consumidor por tipo de envoltura servilleta, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).....	75
Cuadro 31. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	76
Cuadro 32. Preferencia del consumidor por el color de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	76
Cuadro 33. Preferencia del consumidor por la resistencia de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	77
Cuadro 34. Preferencia del consumidor por el tamaño de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	77
Cuadro 35. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.....	78
Cuadro 36. Preferencia del consumidor por la consistencia de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	78
Cuadro 37. Preferencia del consumidor por la flexibilidad de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).	78
Cuadro 38. Información sobre el ajuste del modelo.	79
Cuadro 39. Coeficientes del Pseudo R- cuadrado.....	79

Cuadro 40. Prueba de líneas paralelas.	79
Cuadro 41. Estimaciones de los parámetros.	80

Índice de gráficas

Gráfica 1. Principales países productores de maíz	27
Gráfica 2. Consumo mundial de maíz 2002-2011	28
Gráfica 3. Principales consumidores de maíz en el mundo 2002-2011	29
Gráfica 4. Principales importadores de maíz en el mundo 2011.....	32
Gráfica 5. Principales estados productores de maíz en México 2010.....	34
Gráfica 6. Comparativo superficie sembrada y cosechada en México (2000-2010)	35
Gráfica 7. Rendimiento nacional 2000-2010.	36
Gráfica 8. Principales productores de maíz en México. 2000-2010.....	38
Gráfica 9. Comportamiento de la producción nacional de maíz. 2000-2010.....	39
Gráfica 10. Superficie sembrada de maíz en los principales municipios.....	40
Gráfica 11. Principales municipios productores de maíz.	41
Gráfica 12. Evolución del rendimiento de maíz en el Estado de México (2003- 2010).....	42
Gráfica 13. Precios por entidad federativa. 2000-2010.....	44

Índice de figuras

Figura 1. La cadena productiva.	51
--------------------------------------	----

Resumen

La tortilla es considerada el alimento principal de los mexicanos, provee energía por su contenido alto de carbohidratos y aporta calcio, potasio, fósforo, fibra, proteínas y algunas vitaminas, como A, tiamina, riboflavina y niacina. El objetivo del presente estudio fue caracterizar a los consumidores de tortilla del Estado de México para identificar el tipo y características del producto que demandan y cuantificar la correlación de estos aspectos con los niveles de ingreso y consumo. La metodología consistió del algoritmo CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) y pruebas de asociación mediante la distribución χ^2 , segmentando las variables cuantitativas y categóricas de carácter económico y social; también se estimó un modelo de regresión ordinal: considerando: kilogramos comprados (KCom) como variable dependiente y cinco factores explicativos (ingresos, precio de la tortilla, tipo de tortilla, preferencia por el tipo de maíz (*Zea mays*), sitio de compra). La información se obtuvo mediante una encuesta semiestructurada, aplicada a 269 individuos. Para analizar la información se usaron tablas de contingencia y frecuencias relativas, y los coeficientes que resultaron significativos para el modelo estimado. El análisis mostró que el ingreso y consumo medios están correlacionados positiva y significativamente (74.7 %) con el consumo de tortilla elaborada con maíz nixtamalizado y con la preferencia por la de maíz blanco (81.85 %); y el ingreso alto con consumo medio está correlacionado significativamente (66.7 %) con la compra en tortillería de barrio. Se observó que los precios bajos es menos probable que se afecten con niveles de consumo altos, existe una probabilidad alta de que la preferencia por tortillas elaboradas con maíz nixtamalizado impacte en los niveles de consumo alto, y el efecto contrario con niveles de consumo bajo.

Palabras clave: algoritmo CHAID, regresión ordinal, tortilla, consumidor, Estado de México.

Abstract

CHARACTERIZATION OF TORTILLA'S CONSUMER IN THE STATE OF MEXICO

The tortilla is considered the main food of Mexicans, provides energy for its high content of carbohydrates and provides calcium, potassium, phosphorus, fiber, protein and some vitamins, such as A, thiamine, riboflavin and niacin. The objective of this study was to characterize tortilla consumers Mexico State to identify the type and characteristics of the product you require and quantify the correlation of these aspects with the levels of income and consumption. The methodology consisted of CHAID algorithm (Chi-squared Automatic Interaction Detection) and association tests by distributing χ^2 , segmenting quantitative and categorical variables of an economic and social also estimated an ordinal regression model: considering: kilograms purchased (KCom) as the dependent variable and five explanatory factors (income, price of tortillas, tortilla type, preference for the type of corn (*Zea mays*), place of purchase). Information was obtained through a semistructured survey applied to 269 individuals. To analyze the data were used contingency tables and relative frequencies, and the coefficients were significant for the estimated model. The analysis showed that the average income and consumption are correlated positively and significantly (74.7%) with the consumption of tortillas made from maize flours and preference for white maize (81.85 %) and high income is correlated with average consumption significantly (66.7 %) with the purchase of neighborhood tortilla. It was observed that low prices are less likely to be affected by high levels of consumption, there is a high probability that the preference for corn tortillas made with nixtamalized impacts the high consumption levels, and the opposite effect with low consumption levels.

Keywords: CHAID algorithm, ordinal regression, tortilla, consumer, State of Mexico.

1. Introducción

La tortilla de maíz es para la gran mayoría de la población en México el alimento más importante en su dieta. Donde la pobreza es más aguda, la tortilla es el principal bien que se ingiere, casi el único. Cuando el salario familiar alcanza para comprar otro tipo de comida, la tortilla acompaña, envuelve, revuelve y prensa otros alimentos: es la única cuchara que se puede comer después de usarla (Novelo, 1987). Es considerada el alimento principal de los mexicanos. Este producto provee energía por su contenido alto de carbohidratos; además, aporta calcio, potasio, fósforo, fibra, proteínas y algunas vitaminas como tiamina, riboflabina y niacina (México Produce, 2012).

En el mercado nacional del maíz se comercializan distintas variedades, entre las que se encuentran el maíz blanco y maíz amarillo. El maíz blanco es utilizado principalmente para consumo humano, en diversos alimentos tradicionales desde tortillas hasta atole.

El maíz es el principal cultivo en México ya que se siembra en 7.75 millones de hectáreas que representa el 35 % de la superficie dedicada a la agricultura. Alrededor de 3.1 millones de productores cultivan este producto y representa el 12.5% del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIB A). En 2010, las regiones Centro-Occidente y Noroeste concentraron el 54.07 % de la producción nacional, la región Sureste concentró el 21.86 %, la región Centro 15.67 % y la región Noreste el 8.40 % (SIAP, 2010).

La cadena de valor describe el rango completo de actividades que las empresas y trabajadores hacen para llevar un producto desde su concepto hasta el usuario final. Esto incluye actividades tales como diseño, producción, comercialización, distribución y soporte al consumidor final (GVC Initiative, 2006).

La cadena de valor de tortilla está integrada por varios eslabones, los cuales contemplan a productores de maíz, acopiadores, distribuidores, industria y

consumidor final. La industria harinera de maíz en México se concentra en pocas empresas: destacan por orden de importancia Grupo Industrial MASECA (71.2%), MINSA (23.54%), Harimasa (1.4%), Cargill de México (1.3%), Molinos Anáhuac (1.1%) y Productos Manuel José (0.2%).

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) ha reportado en los últimos años en sus escritos y otros documentos que ha habido cambios sociodemográficos en la sociedad mexicana, sobre todo cambios en la conformación de la estructura familiar, así como los ingresos y la aportación de estos por diversos miembros de la familia; esto ha provocado e influenciado invariablemente el comportamiento de compra y de consumo de alimentos, sobre todo en las grandes ciudades de mayor concentración poblacional como el Distrito Federal y el Estado de México, que es la principal zona donde se comercializan todo tipo de alimentos. El principal alimento es sin duda la tortilla, la cual conforma el mayor consumo en la dieta alimenticia; por ello, se consideró necesario hacer una caracterización del consumo de tortilla en el Estado de México (la entidad más poblada de la República Mexicana).

1.1 Planteamiento del problema

La tortilla de maíz es considerada el alimento principal de los mexicanos. Este producto provee energía por su contenido alto de carbohidratos; además aporta calcio, potasio, fósforo, fibra, proteínas y algunas vitaminas como tiamina, riboflavina y niacina (México Produce, 2012).

El maíz es un producto genérico (commodity) con influencia alta en los mercados internacionales. En 2011 se produjeron en el mundo aproximadamente 945 millones de toneladas de este cereal, por lo que sobrepasó a otros granos como el trigo, sorgo, cebada, avena y centeno. Los principales productores son Estados

Unidos (31.0 %), China (16.0 %), el bloque de países formados por la Unión Europea (6.0 %), Brasil (5.0 %) y México (2.0 %). Las exportaciones mundiales en 2011 fueron alrededor de 96.7 millones de toneladas y los principales países exportadores fueron Estados Unidos, Argentina, Brasil, China y Ucrania: exportaron aproximadamente 88.0 % del volumen vendido. Las importaciones de maíz en el mismo año fueron de 93.5 millones de toneladas y los principales países importadores fueron Japón (15.5 mill/t), México (10.5 mill/t) y Corea del Sur (7.5 mill/t) (USDA, 2012).

Alrededor de 3.1 millones de productores cultivan maíz en México, y generan el 12.5% del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIB A). Durante el periodo 2002 a 2010 se produjeron en promedio anual 21.59 mill/t, y los principales estados productores son Sinaloa (28.1%), Jalisco (19.6%), Estado de México, Chiapas y Michoacán; estos últimos tres generan aproximadamente el 29.8% de la producción (SIAP-SAGARPA, 2010).

El mercado nacional de maíz se compone de diversas variedades, pero los más importantes en cuanto a su participación en la producción y la comercialización nacional son el maíz amarillo y blanco.

El maíz amarillo tiene usos para consumo humano, animal e industrial, donde destaca la elaboración de féculas, almidones, producción de alimentos para animales (alimento balanceado para mascotas y el sector pecuario), cereales, etc. En 2010 se consumieron 8.492 millones de toneladas distribuidas en consumo pecuario (68.44%), humano (3.48%), otros (28.08%) (SAGARPA, 2010).

Por su parte, el maíz blanco es destinado para el consumo humano principalmente, mediante diversos productos tradicionales como la tortilla, masa de nixtamal, atole, pan, tamales, entre otros. En 2010 se consumieron 13.93 millones de toneladas, distribuidas en consumo humano (83.32%), pecuario (11.22%), otros (5.46%) (SAGARPA, 2010).

En 2010 la producción de maíz correspondiente al Estado de México ascendió a 1.5 millones de toneladas, siendo los municipios de Almoloya de Juárez, Toluca, Ixtlahuaca, San Felipe del Progreso y Temascalcingo los principales productores. El Estado de México es una de las entidades que tiene mayor producción y consumo de maíz, aproximadamente representa el 13.4% del consumo nacional de este grano; sin embargo, la producción de maíz no alcanza a cubrir la demanda de la industria alimentaria y tiene que recurrir a la importación de otros estados, principalmente Sinaloa (SIAP-SAGARPA, 2010).

La cadena de valor de tortilla está integrada por varios eslabones, los cuales contemplan a productores de maíz, acopiadores, distribuidores, industria y consumidor final. La industria harinera de maíz en México se concentra en pocas empresas: destacan por orden de importancia Grupo Industrial MASECA (71.2%), MINSA (23.54%), Harimasa (1.4%), Cargill de México (1.3%), Molinos Anáhuac (1.1%) y Productos Manuel José (0.2%). La industria de la masa y la tortilla está dispersa por todo el país con 85,111 establecimientos entre molinos y tortillerías o ambas modalidades; 94.0 % de estos establecimientos ocupan entre 1 y 5 empleados. El 53 % de las unidades económicas de producción de masa o tortilla se encuentran en el Estado de México, Distrito Federal, Jalisco, Veracruz, Michoacán, Guanajuato y Puebla; en estos estados se genera al 51.0 % de la producción y el empleo (SE, 2012). El industrial de la tortilla enfrenta altos costos de producción ocasionados principalmente por el alza en los precios del maíz y el combustible, cuando los incrementos son mínimos el industrial de la tortilla los absorbe para no ver afectadas sus ventas.

Se ha estimado que el consumo diario de tortilla por persona en las zonas rurales es de 217.9 gramos (con un peso aproximado de 27 gr. por tortilla, arroja 8 tortillas al día), mientras que en las zonas urbanas este indicador es de 155.4 gramos (6 tortillas al día). Así, el consumo de tortilla en el país en 2010 se calculó en 6.9 millones de toneladas, con un valor de 72, 481 millones de pesos (CONEVAL, 2010). El consumo de maíz es mayor en la población rural que en la urbana, y es mayor en la población masculina que femenina (INE/SEGENLAN/CEDESCA 1991,

citado por Bressani, 2008). El consumo aumenta con la edad y está asociado con el ingreso; existe un mayor consumo con ingresos menores (Bressani R. 2008, citado por Rodríguez G. M., et al. 2008).

Al inicio de 2007 la tortilla presentó un alza en sus precios de entre 42 y 67 por ciento, al pasar de \$6.00 a \$8.50 por kilogramo que desplomó el poder de compra de los salarios (De Ita, 2007). En México la tortilla es considerada un producto básico, sin embargo, el constante incremento en el precio limita el consumo de la misma, así como de productos complementarios. Se considera que una porción significativa de la tortilla que se consume no cuenta con las características necesarias para satisfacer las necesidades de los consumidores, como son la consistencia, durabilidad y la materia prima con la que se elabora.

La Zona Metropolitana del Valle de México que comprende diversos municipios del Estado de México: Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán, Nezahualcóyotl, La Paz, etc., además del Distrito Federal, es la región más poblada del país (20.12 millones de habitantes): de ese total poblacional el 55.5% pertenece a los municipios conurbados del Estado de México; y el restante, 44.5% al Distrito Federal. Pero además el Estado de México en su conjunto alberga a un poco más de 15.17 millones de personas (13.50% de la población nacional), de las cuales el 87% viven en zonas urbanas (INEGI, 2010). Desde el punto de vista productivo el Estado de México ha tenido un crecimiento constante en los últimos años, ya que incrementó su participación en el PIB hasta 9.7 % en 2010 (INEGI, 2010). Además, es considerado la segunda entidad más significativa en el consumo de alimentos, debido a que tiene una densidad poblacional de 673 habitantes por kilómetro cuadrado.

Por lo anterior, y debido a la importancia del consumo de tortilla para la población del país, es necesario caracterizar a los consumidores de este alimento en aspectos como el tipo de producto que demandan y las características del mismo, correlacionando estos aspectos con niveles de ingreso y de consumo.

1.2 Objetivos

General

Realizar una caracterización del consumidor de tortilla en el Estado de México para conocer el tipo de producto que demandan y las características del mismo, de acuerdo con su nivel de ingreso.

Específicos

- Caracterizar a los consumidores de tortilla en el Estado de México de acuerdo con su nivel de ingreso, consumo y las características del producto que demandan.
- Analizar de los consumidores las características que más aprecian de la tortilla, así como los principales lugares de compra.

1.3 Hipótesis.

Los consumidores con ingresos medio y niveles de consumo medio son quienes determinan los atributos de la tortilla (tipo de proceso con que se elabora, color, consistencia, etc.).

1.4 Metodología

1.4.1 Materiales y métodos.

Para lograr los objetivos propuestos y probar la hipótesis planteada en relación a la caracterización de los consumidores de tortilla de maíz en el Estado de México, fue necesario realizar una asociación de los diferentes tipos de variables involucradas en el estudio: nivel de ingreso, nivel de consumo, tipo de tortilla, preferencia por tipo de maíz, etc. Lo anterior se logró a través de una técnica de

análisis de segmentación de variables (explicadas y explicativas), la cual permite establecer relaciones de dependencia entre las variables. El análisis multivariado se realizará mediante el algoritmo CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection), midiendo la relación entre variables mediante el estadístico χ^2 . Adicionalmente se estimó un modelo de regresión ordinal diseñado específicamente para el análisis de variables de respuesta medidas en una escala ordinal (Rodríguez, 2007).

Para la caracterización del consumidor de tortilla de maíz en el Estado de México, se diseñó una encuesta semiestructurada integrada por variables categóricas y cuantitativas de carácter económico y social.

Para realizar el cálculo de la muestra, se identificó a la población total (mayor de 20 años) a entrevistar en el Estado de México, la cual asciende a 4,611,412 habitantes, según la Encuesta de Población y Vivienda del INEGI 2010. El tamaño de muestra se determinó utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(Z^2)}{E^2(N - 1) + Z^2(p)(q)}$$

Donde:

N = Población total del universo de estudio; 4,611,412 habitantes.

n = Tamaño de la muestra.

p = Porcentaje estimado de la variabilidad positiva: 50%.

q = 100-p (Variabilidad negativa).

E = Error o precisión de estimación permitido (6%).

Z = Nivel de confianza: Z de tablas= 1.96.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(4,611,412)(1.96^2)}{(0.06)^2(4,611,412 - 1) + 1.96^2(0.50)(0.50)} = 267 \text{ entrevistas}$$

El tamaño de muestra determinado para aplicar la encuesta a consumidores de tortilla de maíz fue de 267 entrevistas, sin embargo, se realizaron un total de 269. El criterio de selección de los individuos fue que tuvieran disposición a ser encuestados. Las 269 entrevistas se obtuvieron al abordar a los individuos en las tortillerías, mercados públicos, parques y expendios de alimentos; principalmente a amas de casa.

Las variables en la encuesta para consumidores se consideraron por bloques: a) en el primer bloque se preguntó acerca de el nombre, edad, sexo, escolaridad, ocupación y localidad; b) en el segundo bloque se indagó acerca de la frecuencia de consumo de tortilla de maíz, número de integrantes de la familia, kilogramos que compra, lugar de compra, tipo de tortilla de maíz que compra, atributos de preferencia, monto de ingreso familiar, precio de la tortilla de maíz, etc.

Los datos obtenidos de las entrevistas fueron recopilados durante el periodo Noviembre 2011- Mayo 2012, los cuales se capturaron en una hoja de cálculo de Excel; posteriormente con el uso del paquete SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) se analizaron las variables mediante tablas de contingencia personalizadas que permiten obtener frecuencias y realizar pruebas de hipótesis. Debido a la naturaleza categórica de la variable respuesta (kilogramos comprados, KCom), se procedió a estimar un modelo de regresión ordinal, realizando pruebas de ajuste del modelo, prueba de líneas paralelas, así como pruebas individuales para los factores relacionadas (ingreso, precio de la tortilla, tipo de tortilla, preferencia de consumo maíz blanco y sitio de compra). El cálculo de dichos estimadores se realizó mediante el uso del paquete estadístico mencionado anteriormente.

2. Revisión Bibliográfica

En la revisión bibliográfica se consideraron algunos estudios acerca de la cadena de valor en México y algunos trabajos donde se analiza la metodología aplicada a este estudio.

Secretaría de Economía (2012), realizó un análisis descriptivo nacional de la cadena de valor maíz-tortilla considerando la situación actual y factores de competencia local. Los primeros dos apartados se enfocan en la descripción de ámbito nacional e internacional del maíz considerando como elementos primordiales la producción, consumo, importación, exportación y evolución de los precios del maíz. El tercer apartado está constituido por un análisis de las restricciones locales de competencia y su efecto en el precio de la tortilla, utilizando la metodología Panel estimó un modelo de regresión para precisar los efectos que tienen las prácticas anticompetitivas de los reglamentos municipales sobre el precio de la tortilla de maíz. Los parámetros calculados revelaron que las restricciones a la competencia ponderadas por la población inciden directamente en el precio al consumidor, lo que implica que en un ambiente donde se restringen las prácticas de libre entrada y funcionamiento de nuevos establecimientos el precio por kilogramo de tortilla de maíz se eleva en \$0.79.

En el estudio de la Secretaria de Economía, los principales hallazgos se refieren a un mercado concentrado en muy pocas empresas en la importación, acopio y comercialización de maíz, que cuentan con la infraestructura de almacenamiento y distribución, por lo que representan una barrera para la entrada de nuevos competidores. También identificaron un mercado muy concentrado en la industria harinera del país.

Polanco-Jaime A. y Flores-Méndez T. (2008), en su estudio “Bases para una política de I&D e innovación de la cadena de valor del maíz” aportan una visión panorámica sobre la importancia mundial y local del maíz, y analiza los patrones de innovación tecnológica en México y Estados Unidos. Se compone por tres apartados importantes: a) el primero enfocado a la descripción de la importancia global del maíz y la innovación tecnológica que lo acompaña; b) el segundo apartado corresponde a la descripción de la cadena de valor de maíz en México y como se ha afectado por el sistema mexicano de innovación y; c) el tercero integra las propuestas de política e innovación. Concluyen que la cadena del maíz incide en otras cadenas alimentarias, de modo que el incremento en el precio del grano arrastra el de otros alimentos, genera inflación y demanda de salarios mayores, y que debido a las tendencias internacionales de la producción, comercialización e industrialización del maíz, así como posibles escenarios, resulta urgente que los actores públicos, privados y sociales participen en la formulación de una política de Estado para la principal cadena agroindustrial en México. También concluyen que el papel del sector privado en la innovación de la agrícola es ofertar productos y servicios de calidad, con el objetivo de optimizar sus ganancias, y que el Estado, respecto al sector privado se resume en crear y mantener las condiciones para que este invierta, por medio de seguridad legal, operación a bajos costos, acceso a conocimientos científicos básicos y aplicados, corrección de fallas en el mercado, etc. Por último, mencionan que reconocer el carácter estratégico de la cadena de maíz significa definir y poner en marcha una política de largo plazo que la tome como unidad de planeación y considere su fortalecimiento a partir del consenso de sus actores en los distintos ámbitos territoriales, incluyendo las organizaciones de la sociedad civil.

Soria. M (1999), analiza la dinámica industrial, de mercado y tecnología en relación a la tortilla en México y Estados Unidos. Menciona que la innovación se encuentra dirigida por la cultura de los consumidores de cada mercado y por la búsqueda de mayores economías de escala en la industria. El estudio contempla

cuatro secciones: a) la primera describe y caracteriza el mercado de la tortilla en México y en Estados Unidos; b) la segunda hace una descripción de la industria de la tortilla en ambos países, a partir de los censos económicos; c) la tercera sección presenta la evidencia empírica con respecto a las invenciones en tortillas registradas en patentes en ambas naciones y; d) la última sección expone los hallazgos y reflexiones más destacadas en torno a la evolución de la innovación tecnológica en la industria y el mercado de la tortilla en Estados Unidos y México. Encontraron que los agentes innovadores más dinámicos son mexicanos, las empresas transnacionales mexicanas concentran la mayor parte de la producción de harina de maíz nixtamalizada y tortilla fría en Estados Unidos y México; la trayectoria tecnológica basada en harina de maíz tiende a predominar en la industria y los productos diferenciados del mercado están asociados a la naturaleza de la innovación tecnológica. En México, desde la perspectiva industrial la harina de maíz despunta como la más dinámica de todas: alto valor agregado por persona, tasas anuales y medias de crecimiento del PIB más altas y un incremento en su participación porcentual del PIB del sector de alimentos.

Poder Legislativo (2007), realizó un breve análisis de la situación actual del etanol, donde describieron su relación con el mercado del maíz, su proceso de producción y los factores que afectan su oferta y demanda. Incluye un recuento del mercado del maíz en México a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), como ha evolucionado la producción y el comportamiento de la demanda, así como las importaciones; un análisis del mercado de la tortilla dentro de la cadena productiva maíz-tortilla, así como el impacto que ha tenido el reciente incremento en el precio de éste producto; por último, presentan un análisis sobre la perspectiva que tendrá el mercado de maíz a nivel mundial. Mencionan que la exigencia de mayor producción de biocombustibles derivados del maíz en Estados Unidos es uno de los factores que han presionado el aumento del precio del maíz en un contexto internacional y el precio de la tortilla en México. El cultivo de maíz se ha visto

afectado por factores estructurales internos como la falta de acceso al crédito por parte de productores, limitada infraestructura de riego, concentración del mercado en muy pocas empresas privadas y los limitados subsidios que otorga el Gobierno al sector agropecuario, en comparación con los que otorgan a sus productores Estados Unidos y países europeos.

3. Descripción del área de estudio y situación actual del cultivo de maíz.

3.1 Descripción del Estado de México.

El Estado de México se localiza en la altiplanicie mexicana, en el Centro Sur de la República Mexicana, está comprendido entre los meridianos 98° 36' y 100° 37' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 18° 22' y 20° 17' de latitud norte. Tiene una extensión territorial de 22 518.71 km², distribuida en 125 municipios, con lo que representa el 1.1% del territorio nacional.

El Estado de México colinda al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al este con los estados de Puebla y Tlaxcala; al sur con los estados de Morelos y Guerrero; y al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo y una pequeña porción de Guerrero. Limita además con el Distrito Federal, rodeándolo en sus porciones Norte, Oriente y Occidente. La mayor parte del territorio mexiquense comprende los valles de México, Toluca, parte del valle de Puebla y las cadenas montañosas de la Sierra Nevada, Monte de las Cruces, Monte Alto y Cumbres Occidentales.

El relieve se caracteriza por presentar dos grandes regiones: la primera donde predominan las sierras y lomeríos que ocupan el 76% del territorio estatal; la segunda donde se encuentran llanuras, valles y mesetas que ocupan el 24% del territorio. Debido a esta heterogeneidad espacial es posible encontrar una gran variedad de altitudes, tipos de suelo, roca, vegetación, climas, fauna y flora.

Por su latitud geográfica el Estado de México se ubica en la zona térmica tropical, sin embargo, su variación altitudinal que va desde los 400 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) en los límites con el estado de Guerrero (cerca de la Presa

Vicente Guerrero), hasta los 5,200 msnm en la parte alta del Popocatepetl, tiene como consecuencia una diversidad climática.

Las temperaturas están asociadas con el relieve presentándose las más bajas en las partes de mayor altitud, y las más altas en zonas menores a los 1,000 msnm. La parte Suroeste del Estado presenta temperaturas medias anuales superiores a los 26 °C, mientras que los valles de Toluca y Cuautitlán-Texcoco se caracterizan por un promedio que oscila entre 14 y 16 °C.

El clima predominante es el templado, puesto que cubre 60% de la superficie total de la entidad; propicia las actividades agropecuarias, así como el establecimiento de los principales centros urbanos.

3.1.1 Crecimiento de la población.

De acuerdo con INEGI 2010, en el Estado de México se asientan alrededor de 15.17 millones de personas (13.50 % de la población nacional), de las cuales el 87% viven en zonas urbanas. La expansión demográfica de la entidad se explica además del crecimiento natural por una serie de fenómenos socioeconómicos y naturales, como la migración neta positiva, políticas públicas, actividades económicas, etc. Debido a que cuenta con más de 15 millones de habitantes y posee solamente el 1.1% del territorio nacional, el Estado de México es considerado el más poblado del país y el segundo con la mayor densidad poblacional (después del Distrito Federal), con 673 habitantes por kilómetro cuadrado.

De los 125 municipios que conforman el Estado de México seis representan el 37.55 % de la población del estado, siendo estos municipios Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Toluca, Chimalhuacán, Nezahualcóyotl y Ecatepec de Morelos.

3.1.2 Distribución de la población en zonas metropolitanas.

En el Estado de México se localizan dos de los centros urbanos más importantes del país: la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) conformada por 22 municipios y asentada en la parte central de la entidad; y la Zona Metropolitana del Valle de Cuautitlán-Texcoco (ZMVCT) la cual comprende 59 municipios y que en conjunto con las 16 delegaciones del Distrito Federal conforman la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

El cuadro 1 Muestra la distribución de la población en cada una de estas zonas metropolitanas. Como se puede observar la ZMVCT concentra casi un 74 % de la población, por su parte la ZMCT concentra un poco más del 14 %. Cabe señalar que varios municipios ubicados en ambas zonas metropolitanas se caracterizan por estar en procesos de urbanización, aunque aún mantienen características rurales.

Cuadro 1. Distribución de la población en zonas metropolitanas.

Zona	Municipios	Población	Porcentaje
Valle de Cuautitlán-Texcoco	59	11,168,301	73.59
Valle de Toluca	22	2,172,035	14.31
Resto del Estado	44	1,835,526	12.10
Total	125	15,175,862	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2010.

Los 44 municipios restantes que circundan las zonas metropolitanas se caracterizan por diferencias microregionales y una limitada articulación entre sus localidades, fenómeno que se agudiza en los municipios localizados en la parte sur de la entidad, donde predominan asentamientos menores a 2500 habitantes distribuidos de manera dispersa.

3.1.3 Dinámica del desarrollo económico.

El Estado de México tiene una economía diversificada y es considerada una entidad en donde se desarrollan prácticamente todas las ramas de la actividad económica. Debido a que cuenta con una gran dotación de recursos naturales y capital humano. La economía mexiquense ocupa el segundo lugar nacional ya que genera el 9.7 % del Producto Interno Bruto (PIB), se encuentra sólo por debajo del Distrito Federal que genera el 17.93 % del PIB (INEGI, 2010).

Desde el punto de vista de la producción el estado ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años, ya que en el periodo 2003-2010 tuvo una tasa de crecimiento media anual (TMCA) de 3.50 %, un punto porcentual más alta que la obtenida a nivel nacional (cuadro 2).

Cuadro 2. Participación del PIB del Estado de México (miles de pesos 2003).

Año	PIB Nacional	PIB Estado de México	Participación (%)
2003	7,162,773,265	645,873,047	9.02
2004	7,454,147,918	672,160,727	9.02
2005	7,698,197,133	705,374,191	9.16
2006	8,087,457,103	745,798,032	9.22
2007	8,359,312,313	777,648,980	9.30
2008	8,461,192,623	791,107,753	9.35
2009	7,953,749,166	749,835,702	9.43
2010	8,398,335,400	817,192,863	9.73
TCMA	2.37	3.50	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2010.

De los tres sectores básicos que conforman la estructura económica, el sector primario y secundario perdieron participación en la producción, por su parte el sector servicios avanzó, ya que en el 2010 aportó el 63.86% de la producción, lo cual muestra la terciarización de la economía en el estado.

En la entidad se encuentran establecidas 456,563 unidades económicas de diversas ramas de la actividad económica, las cuales dan empleo a 1.9 millones de personas, es decir emplean al 9.67 % del personal ocupado del país.

3.2 El mercado del maíz.

3.2.1 Producción mundial del maíz.

De todos los cereales existentes el maíz (*Zea mays*) es el más importante del mundo, ya que es la base alimenticia de diferentes países. Hoy en día es la quinta parte de la fuente de nutrición humana, especialmente en el área de Mesoamérica de donde es originario.

Existe una tendencia creciente por la diversificación en el uso del maíz, ya que se puede utilizar para consumo humano y pecuario, especialmente para la producción de pollo y cerdo; por su parte en la industria es utilizado para la producción de almidón, fructosa, glucosa, dextrosa, aceites, botanas, etanol, etc., además de constituir la materia prima en la industria minera, textil, farmacéutica, electrónica, etc.

En las últimas tres décadas el maíz cobró importancia económica alrededor del mundo, ya que paso de ser conocido sólo en algunas regiones a convertirse en uno de los commodities más influyentes en los mercados internacionales.

Según datos del USDA 2012, en el año 2000 los cereales más importantes eran el maíz y el trigo, manteniendo un volumen de producción de 580 millones de toneladas aproximadamente. Sin embargo, en 2012 el maíz incremento su producción a 945 millones de toneladas, sobrepasando al trigo en aproximadamente 300 millones de toneladas. Por otra parte, se observa que el maíz está desplazando a cultivos como sorgo, cebada, avena y centeno, ya que estos cultivos han disminuido su producción en el periodo de análisis. El trigo y el arroz han mejorado discretamente su producción a un ritmo inferior que el maíz (Cuadro 3)

Cuadro 3. Producción mundial de los principales cereales 2000-2012.

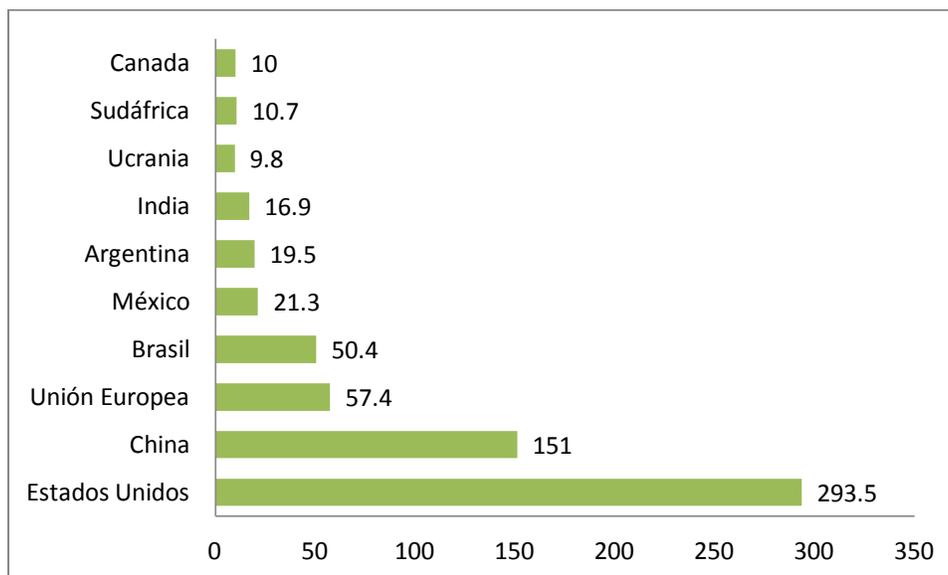
Año	Maíz	Sorgo	Cebada	Avena	Arroz	Centeno	Trigo
2000	591.40	55.34	133.08	25.86	399.26	19.06	583.08
2001	601.00	59.99	143.50	27.31	399.47	22.56	583.55
2002	603.20	53.61	134.37	25.46	378.20	20.34	569.6
2003	627.40	60.13	142.21	26.36	392.31	13.92	555.27
2004	715.80	58.78	152.24	25.72	400.92	17.01	626.67
2005	699.70	59.62	136.22	23.93	417.31	14.52	618.81
2006	714.05	57.51	136.97	22.77	419.91	12.2	596.11
2007	794.33	65.98	133.08	25.75	432.96	14.39	611.85
2008	801.16	64.70	155.05	25.8	448.70	17.32	682.75
2009	819.12	54.27	150.76	23.52	441.23	17.52	686.19
2010	829.12	62.40	122.85	19.85	449.30	11.85	652.14
2011	870.45	54.51	133.70	23.22	463.31	12.82	694.64
2012	945.78	61.70	135.39	23.21	466.45	13.35	677.56
TMCA	4.09	1.48	0.57	-0.51	1.34	-1.00	1.41

Fuente: USDA, 2012.

En el periodo 2002-2012 la producción mundial de maíz se incremento un 57 %, al pasar de 603.2 millones de toneladas en 2002 a 945.8 millones de toneladas en 2012.

Los principales países productores de maíz contemplado el periodo 2002-2011, fueron Estados Unidos de América contribuyendo con el 31 % de la producción mundial, seguido por China con 16 %, Unión Europea 6 %, Brasil 5% y México 2 %. Otros países importantes fueron Argentina, India, Ucrania, Sudáfrica y Canadá.

Gráfica 1. Principales países productores de maíz
(Promedio 2002-2011, millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA, 2012.

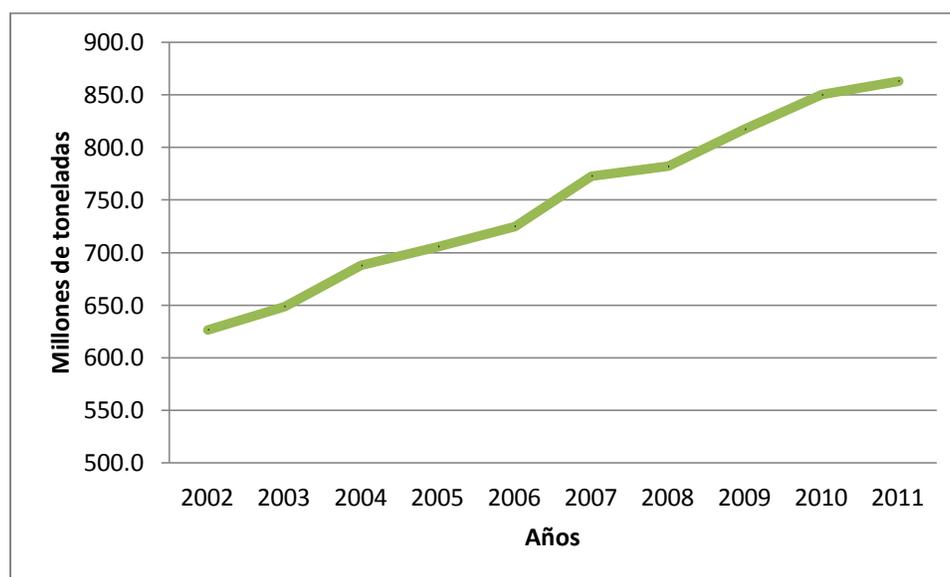
En México el cultivo del maíz es por mucho el cultivo agrícola más importante desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social; a nivel mundial ocupa el cuarto lugar en producción con una superficie cosechada de aproximadamente 7 millones de hectáreas y un rendimiento promedio de 3 ton/ha.

3.2.2 Consumo mundial del maíz.

El consumo de maíz mundial, como el de otros granos, está determinado por dos tendencias: el incremento en el consumo de carne por parte de las principales economías emergentes y la producción de biocombustibles, ésta última relativamente nueva.

El consumo de maíz en el mundo aumentó de forma importante a partir de 2003, dicho aumento se explica principalmente por una mayor demanda por parte de Estados Unidos para la producción de etanol, como eje del plan para sustituir hidrocarburos fósiles. Con ello, se marcó el inicio de la era en la que diversos productos alimentarios se comenzaron a utilizar para uso no alimentario, presionando la disponibilidad del maíz para el consumo humano y animal.

Gráfica 2. Consumo mundial de maíz 2002-2011



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA, 2012.

Cuadro 4. Principales países consumidores de maíz, 2002-2011

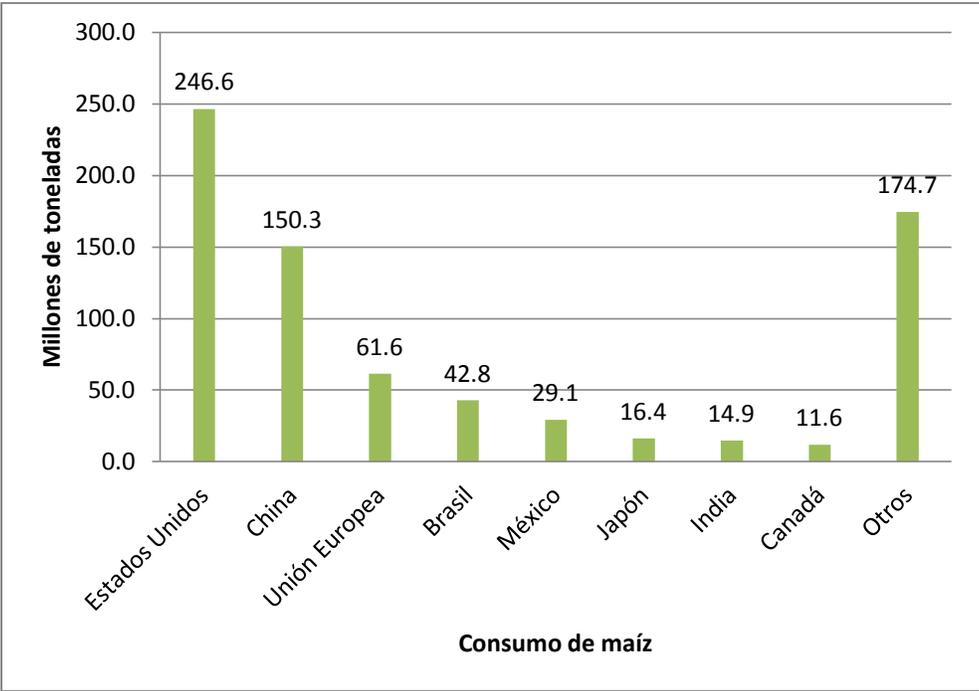
(Millones de toneladas).

País	Año										% participación (2002-2011)
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Estados Unidos	200.7	211.6	224.6	232.0	230.7	261.6	259.3	281.6	285.0	279.0	32.97
China	125.9	128.4	131.0	137.0	145.0	150.0	153.0	165.0	180.0	188.0	20.10
Unión Europea	57.6	55.8	63.2	61.5	62.4	64.0	61.6	59.3	62.9	67.3	8.23
Brasil	35.8	36.3	38.5	39.5	41.0	42.5	45.5	47.0	49.5	52.5	5.72
México	24.7	26.4	27.9	27.9	30.7	32.0	32.4	30.2	29.2	29.5	3.89
Japón	16.8	17.2	16.5	16.7	16.5	16.6	16.7	16.3	15.7	14.9	2.19
India	12.0	13.5	13.9	14.2	13.9	14.2	17.0	15.1	18.1	16.9	1.99
Canadá	12.6	11.2	10.3	10.8	11.4	13.8	11.7	11.6	11.4	11.0	1.55
Otros	140.5	148.4	161.9	166.2	173.2	178.0	184.9	191.2	198.4	203.9	23.35
Total	626.6	648.8	687.8	705.8	724.8	772.7	782.1	817.3	850.2	863.0	100.00

Fuente: USDA, 2012.

En 2011 el consumo de maíz en el mundo fue de 863 millones de toneladas, aumentando sólo 1.5 % en comparación con el consumo registrado en 2010. Para 2011 los dos principales consumidores del grano fueron Estados Unidos y China con 54.11 %, mientras que la Unión Europea, Brasil, México, Japón, India y Canadá representaron el 22.26 %. La tasa de crecimiento media anual para el periodo 2002-2011 fue de 3.64 % a nivel mundial.

Gráfica 3. Principales consumidores de maíz en el mundo 2002-2011
(Millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA, 2012.

En lo que se refiere al consumo per cápita, en el periodo 2002-2007, los mayores niveles de consumo de maíz se presentaron principalmente en países africanos (a excepción de México), reportado por la FAO, dichos países fueron Malawi, México, Zambia, Zimbabwe y Sudáfrica que presentaron consumos en promedio superiores a los 100 kilogramos por persona al año.

Cuadro 5. Consumo Per cápita de maíz, 2002-2009.

(Kilogramos por año)

País	Año								Promedio
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Malawi	135	131.7	135.1	137.1	137.2	134.1	133.4	133.1	134.6
México	126.7	125	124	120.4	121.9	121	123.9	120.5	122.9
Zambia	117.5	117.7	113.5	111.9	110.5	113.4	108.4	110.2	112.9
Zimbabwe	114.6	112.9	109	113.1	115.1	111.2	107.6	110.4	111.7
Sudáfrica	112	114.1	111.5	109.3	102.7	101.6	98.5	103.7	106.7
Bosnia y Herzegovina	102	103.2	93	85.4	83.8	82.9	82.7	81.8	89.4
Guatemala	92.7	85.4	83.4	83.6	83.4	84.2	85.1	86.2	85.5
Kenya	80.6	82.6	82.5	83	82.3	79.5	77	77.2	80.6
Honduras	83.3	81.1	78.8	75.1	73.3	76.9	75.8	78.6	77.9

Fuente: FAO, 2012.

Algunos países como China e India han comenzado a demandar mayor cantidad de maíz como respuesta a un incremento en su consumo de productos cárnicos.

3.2.3 Comercio mundial

3.2.3.1 Principales países importadores

Los países importadores son aquellos que no producen maíz, o su producción es insuficiente para cubrir el mercado interno, por lo que importan el producto para satisfacer la demanda interna de consumo humano, pecuario e industrial.

Durante el periodo 2002-2011 se importaron en promedio 86.06 millones de toneladas en el mundo. Japón cuenta con el mayor volumen de importación con un monto promedio de 16.31 millones de toneladas. En segundo lugar se encuentra México con importaciones que alcanzan los 7.78 millones de toneladas. Mientras que Japón, Corea del Sur y Egipto muestran una tendencia a reducir sus importaciones en respuesta a los altos precios internacionales, México y China incrementan sus compras de maíz como resultado del incremento en la demanda

de alimento para ganado. China paso de ser exportador neto a importador, comprando 5.23 millones de toneladas en 2011, debido a que el consumo chino de maíz creció por el incremento en la producción de etanol a base de maíz y por la mayor demanda de alimento balanceado para la producción de carne de puerco.

Cuadro 6. Principales países importadores de maíz 2002-2011

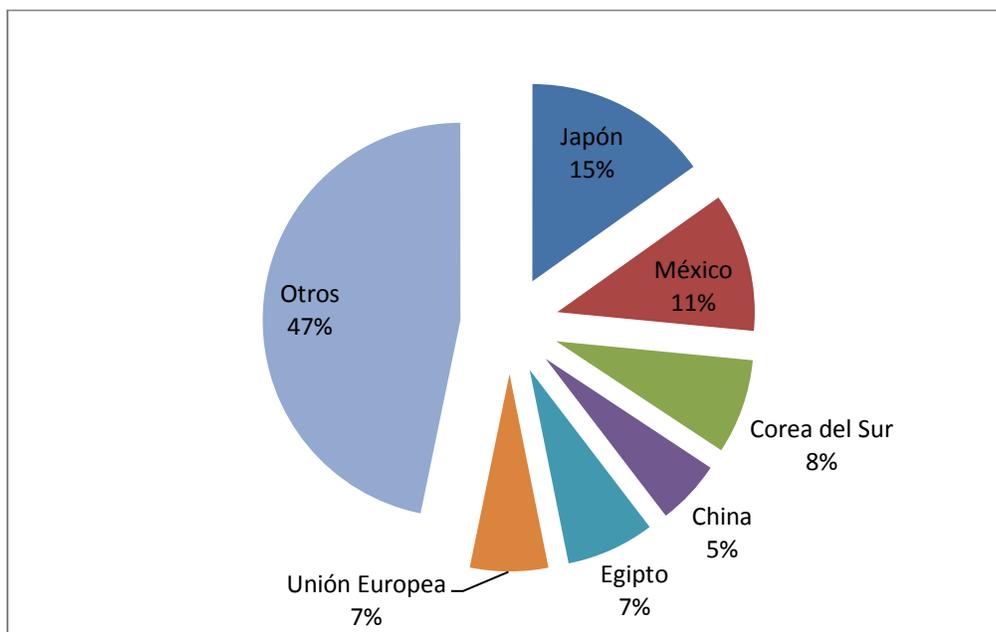
(Millones de toneladas)

País	Año										% participación (2002-2011)
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Japón	16.9	16.8	16.5	16.6	16.7	16.6	16.5	16.0	15.6	14.9	19.0
México	5.3	5.7	5.9	6.8	8.9	9.6	7.8	8.3	8.3	11.2	9.0
Corea del Sur	8.8	8.8	8.6	8.5	8.7	9.3	7.2	8.5	8.1	7.6	9.8
China	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3	1.0	5.2	0.9
Egipto	4.8	3.7	5.4	4.4	4.8	4.2	5.0	5.8	5.8	7.1	5.9
Unión Europea	2.8	5.9	2.5	2.7	7.2	14.0	2.8	2.9	7.4	6.3	6.3
Otros	37.3	36.0	37.1	41.3	43.9	44.6	43.2	46.9	46.2	46.0	49.1
Total	75.9	76.9	76.0	80.3	90.3	98.3	82.5	89.7	92.4	98.3	100.0

Fuente: USDA, 2012.

En 2011 las importaciones totales fueron e 98.3 millones de toneladas, lo que significa un aumento de 6.4 % con respecto al volumen del 2010. Los principales países importadores en 2011 fueron Japón, México, Corea del Sur, China, Egipto y la Unión Europea (USDA, 2012).

Gráfica 4. Principales importadores de maíz en el mundo 2011.



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA, 2012.

3.2.3.2. Principales países exportadores

En 2002-2011 el volumen promedio de las exportaciones mundiales de maíz fue de 88.9 millones de toneladas, mostrando una tendencia creciente en los últimos años. En 2011 las exportaciones en el mundo sumaron aproximadamente 110.8 millones de toneladas de maíz, lo que significa un aumento de 21.12 % respecto del volumen comercializado en 2010. Según USDA, los principales países exportadores son Estados Unidos, Argentina, Brasil, China y Ucrania, quienes en conjunto representan el 88.3 % de las exportaciones en promedio del periodo 2002-2011. En 2011 Estados Unidos exportó 39.2 millones de toneladas quien es por mucho el principal exportador mundial.

Cuadro 7.Principales países exportadores de maíz 2002-2011

(Millones de Toneladas).

País	Año										% de participación (2002-2011)
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Estados Unidos	40.3	48.3	46.2	54.2	54.0	61.9	47.0	50.3	46.6	39.2	54.9
Argentina	11.2	10.9	14.6	9.5	15.3	14.8	10.3	16.5	16.3	16.0	15.2
Brasil	4.6	4.4	0.7	4.5	10.8	7.8	7.1	11.6	8.4	21.0	9.1
China	15.2	7.6	7.6	3.7	5.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	4.5
Ucrania	0.8	1.2	2.3	2.5	1.0	2.1	5.5	5.1	5.0	15.0	4.6
Otros	4.6	4.9	6.4	6.7	7.6	11.5	14.4	13.2	15.0	19.5	11.7
Total	76.8	77.3	77.7	81.1	94.1	98.6	84.5	96.9	91.5	110.8	100.0

Fuente: USDA, 2012.

3.3 Entorno Nacional

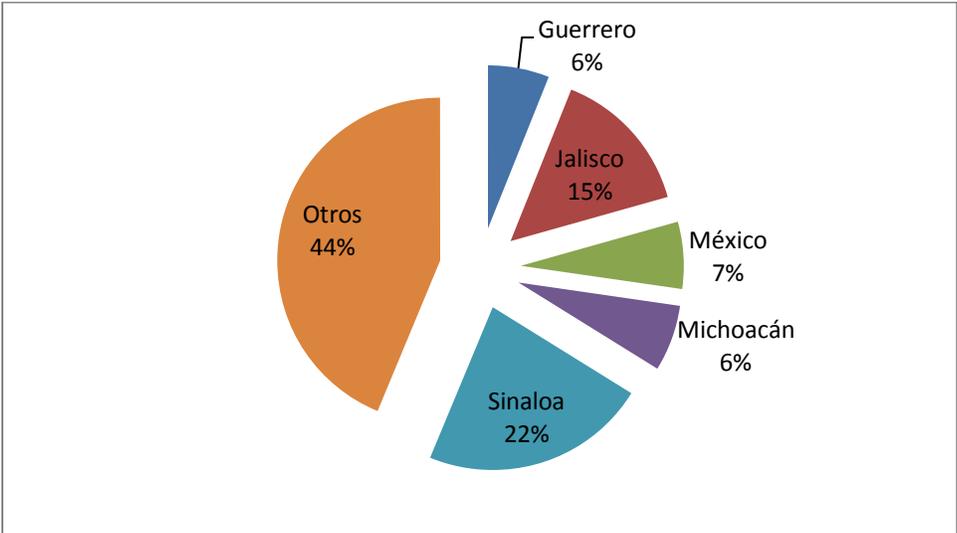
3.3.1 Situación Nacional del Maíz

El maíz es el cultivo más importante de México desde el punto de vista alimentario, político y social. Se produce en los dos ciclos productivos (Primavera-Verano y Otoño-Invierno) del año agrícola, bajo las más diversas condiciones climáticas de humedad: temporal y riego. En el país se consume tradicionalmente en forma de tortilla

Desde el punto de vista productivo el maíz, es considerado el principal cultivo en comparación con el sorgo, trigo, cebada, arroz y avena, los cereales más cultivados en el territorio mexicano. El maíz es el cultivo nacional por excelencia, ya que se produce en todos los estados, climas y en todas las altitudes. Se siembran diversas variedades y se consume en distintas formas. Es el principal cultivo ya que se siembra en 7.75 millones de hectáreas que representa el 35 % de la superficie dedicada a la agricultura. En 2010, las regiones Centro-Occidente y Noroeste concentran el 54.07 % de la producción nacional, la región Sureste concentró el 21.86 %, la región Centro 15.67 % y la región Noreste el 8.40 %.

Desde el punto de vista estatal en 2010 cinco entidades contribuyeron con el 56.27 % de la producción total (13.11 millones de toneladas), siendo los principales estados productores Sinaloa, Jalisco, México, Michoacán y Guerrero (Gráfica 5). La producción conjunta de estos estados es equivalente a 13.11 millones de toneladas.

Gráfica 5. Principales estados productores de maíz en México 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2010.

Alrededor de 3.1 millones de productores cultivan este producto y representa el 12.5% del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), señala que 66 por ciento de los agricultores posee menos de dos hectáreas. Cuarenta por ciento de los maiceros participa sólo con 10 por ciento de la producción nacional y 80 por ciento de esta se destina para el autoconsumo.

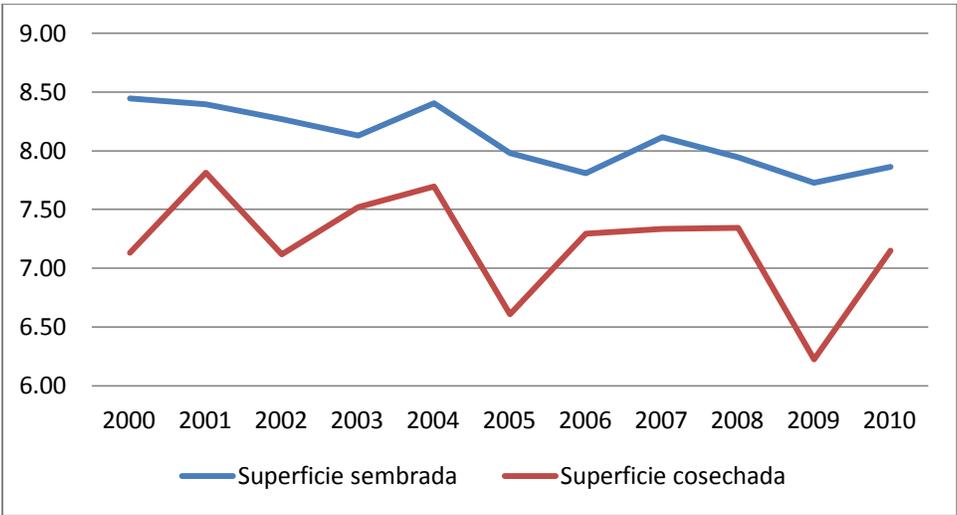
La importancia del maíz en México mantiene una estrecha relación con el consumo pecuario, debido a que este en conjunto con el sorgo son ingredientes fundamentales en la elaboración de alimentos balanceados, principalmente para la producción de pollo y cerdo. Por dicha razón su precio influye de manera determinante en el precio de estos productos. El incremento en los precios del

maíz amarillo en el mercado internacional ocasiona que el sector pecuario consuma maíz blanco, compitiendo con el consumo humano.

La producción nacional de maíz amarillo es insuficiente para abastecer la demanda interna, por lo cual se recurre a las importaciones de Estados Unidos. Esta situación es motivo de diversas discusiones por sus efectos negativos en la estructura productiva nacional, y, debido a que agrava la dependencia alimentaria de México.

En 2010 la superficie sembrada de maíz mostró un decremento de 6.9 % respecto al año 2000. El promedio de superficie sembrada para dicho periodo fue de 8.09 millones de hectáreas. En lo que se refiere a la superficie cosechada en 2010 se tuvo un incremento apenas perceptible de 0.23 % respecto del 2000, ubicándola en 7.2 millones de hectáreas en promedio.

Gráfica 6. Comparativo superficie sembrada y cosechada en México (2000-2010)
(Millones de hectáreas).



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2010.

Cuadro 8. Superficie sembrada y cosechada en México 2003-2010.

(Millones de hectáreas)

Superficie	Año										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Superficie cosechada	7.13	7.81	7.12	7.52	7.70	6.61	7.29	7.33	7.34	6.22	7.15
Superficie sembrada	8.44	8.40	8.27	8.13	8.40	7.98	7.81	8.12	7.94	7.73	7.86

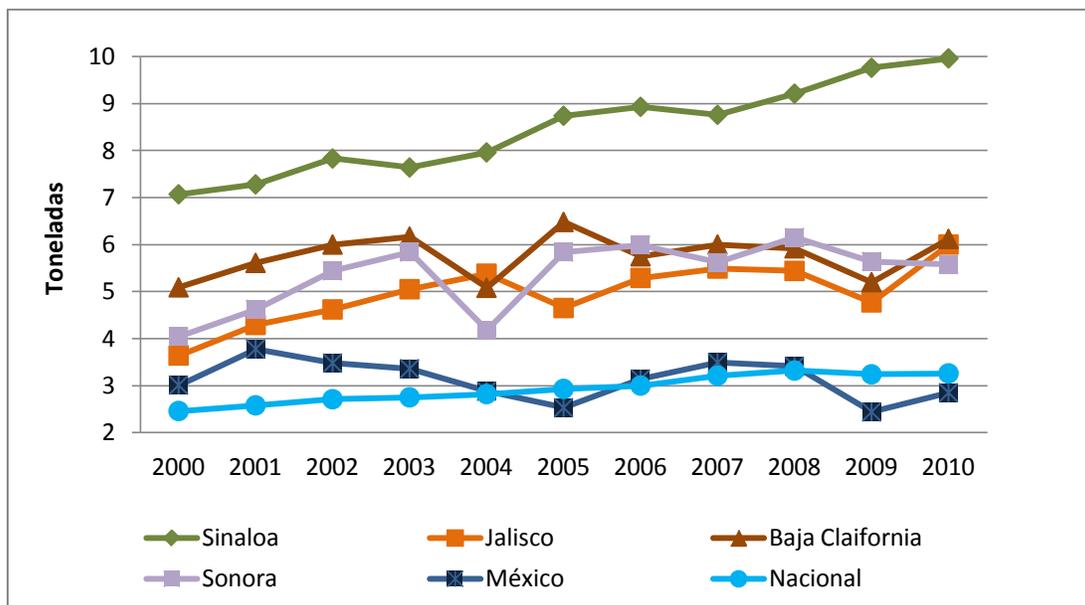
Fuente: SIAP, 2010

En 2010 los estados de Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Puebla y Veracruz concentraron la mayor superficie sembrada con 39.18 %, mientras que Chiapas, Jalisco, Estado de México, Oaxaca y Puebla concentraron 40.67 % de la superficie cosechada en el mismo año. El Estado de México participó con 7.2 % de la superficie sembrada y el 7.6 % de la superficie cosechada.

En el periodo 2000-2010 el rendimiento promedio del maíz fue de 2.93 ton/ha; el rendimiento promedio más alto se observó en Sinaloa con 8.47 ton/ha, le siguen Baja California Sur, Sonora y Jalisco que oscilan entre las 5 ton/ha. El Estado de México promedio de 3.12 ton/ha, un poco superior al nacional.

Gráfica 7. Rendimiento nacional 2000-2010.

(Toneladas por hectárea).



3.3.2 Comportamiento de la producción nacional de maíz

3.3.2.1 Producción nacional de maíz

En el mercado nacional del maíz se comercializan diversas variedades, siendo el maíz blanco y maíz amarillo las que participan principalmente en la producción y comercialización.

El maíz blanco es utilizado principalmente para consumo humano, en diversos alimentos tradicionales desde tortillas hasta atole. Las tortillas se producen de dos maneras, la primera y más tradicional es elaborada con maíz nixtamalizado y molido que constituye una masa; la segunda es más reciente y se elabora con harina de maíz.

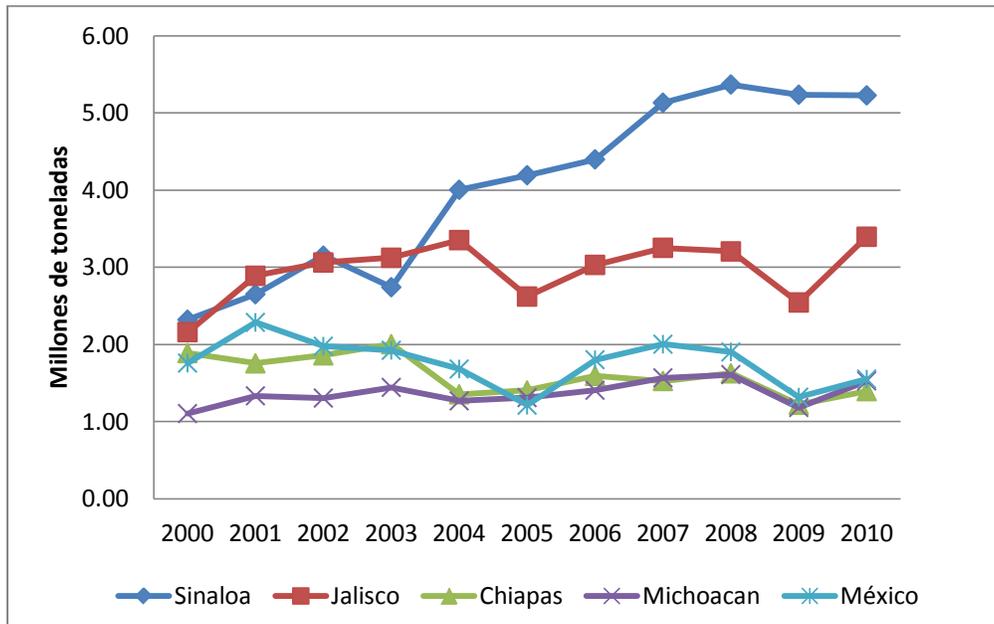
Por su parte, el maíz amarillo tiene aplicaciones para consumo humano, animal y uso industrial, entre las que destacan la elaboración de féculas y almidones la elaboración de botanas, frituras y producción de alimentos para animales.

La mayor parte de la producción de maíz en México (95%) es blanco, mientras que la producción de maíz amarillo se ubica principalmente en los estados de Chihuahua, Jalisco, Tamaulipas, Sinaloa, Chiapas y Zacatecas (SE, 2012). La producción de maíz en México desde mediados de los ochenta muestra una tendencia relativamente creciente.

La producción nacional de maíz en el periodo 2000-2010 fue de 21.08 millones de toneladas, con una tasa media de crecimiento de 3.44 %. Durante este periodo los principales productores de maíz fueron Sinaloa (19.15 %), Jalisco (14.07 %), Estado de México (8.37 %), Chiapas (7.59 %) y Michoacán (6.49 %).

Gráfica 8. Principales productores de maíz en México. 2000-2010

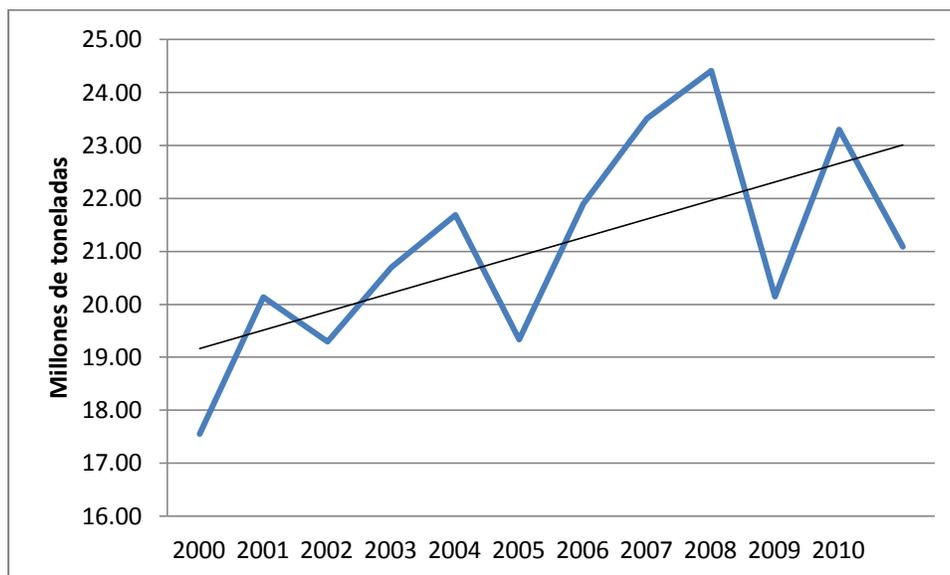
(Millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2010.

La producción de maíz en México se realiza principalmente en temporal, por lo que está sujeta a las variaciones del clima. En los últimos 10 años la producción ha tenido un comportamiento diferenciado, teniendo disminuciones en 2005 y 2009, ocasionadas principalmente por fenómenos climáticos (sequías). A pesar de mejorar el rendimiento del cultivo de maíz en los últimos años, la conversión a otros cultivos más redituables ha ocasionado que la superficie sembrada disminuya.

Gráfica 9. Comportamiento de la producción nacional de maíz. 2000-2010
(Millones de Toneladas).



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2010.

Uno de los principales problemas del cultivo de maíz en México es la dualidad en la producción, por un lado una sexta parte de la superficie concentrada en el norte del país, dedicada a este producto es de riego y presenta rendimientos cercanos incluso a los de los EE.UU.; y por otro, la mayor parte de la producción es de temporal y está dispersa por todo el país con rendimientos muy bajos.

Entorno Estatal

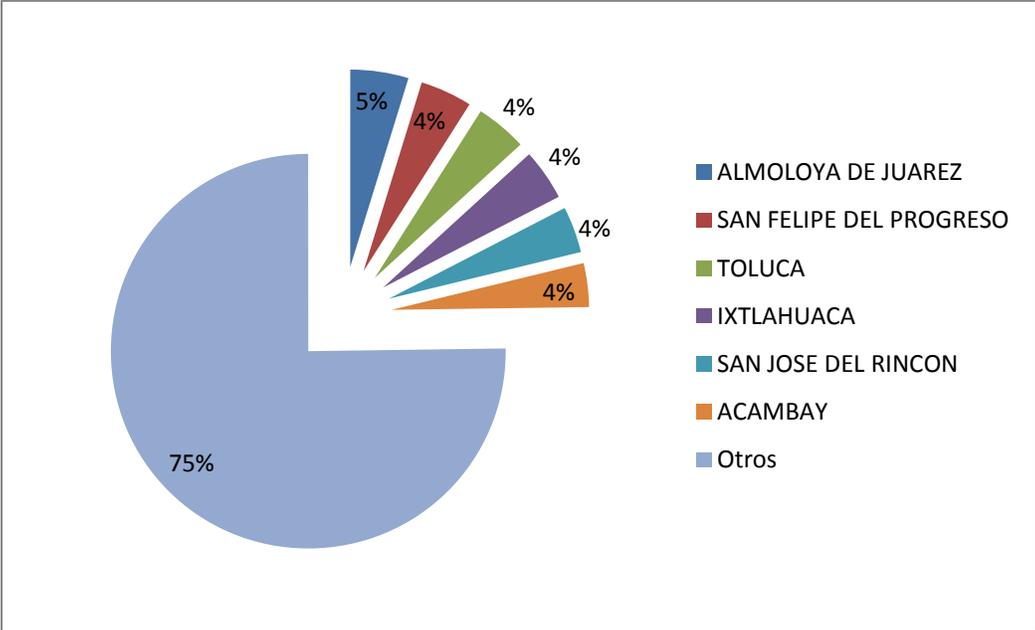
El maíz en el Estado de México ha sido utilizado como el alimento principal, constituye una expresión de relaciones que han permitido la subsistencia de una gran diversidad de comunidades y pueblos rurales, además de una marcada influencia sobre el desarrollo social y económico de la población mexiquense.

En el Estado de México la producción del grano constituye una actividad vital para la subsistencia de la familia campesina, toda vez que a partir de este se conforma su dieta, y así asegura la disponibilidad de alimento durante todo el año. El maíz es el cultivo más sensible de la agricultura y el que más afecta una economía, ya sea pequeña o grande.

Superficie sembrada.

De acuerdo con el SIAP (2010), en el Estado de México existen 562.49 miles de hectáreas sembradas con maíz, observándose una disminución de 0.69 % (3.1 mil hectáreas) respecto al año anterior. El municipio con mayor superficie sembrada es Almoloya de Juárez con 26.8 miles de hectáreas, le siguen San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca y Toluca con aproximadamente 23 mil hectáreas.

Gráfica 10. Superficie sembrada de maíz en los principales municipios
(Miles de hectáreas)

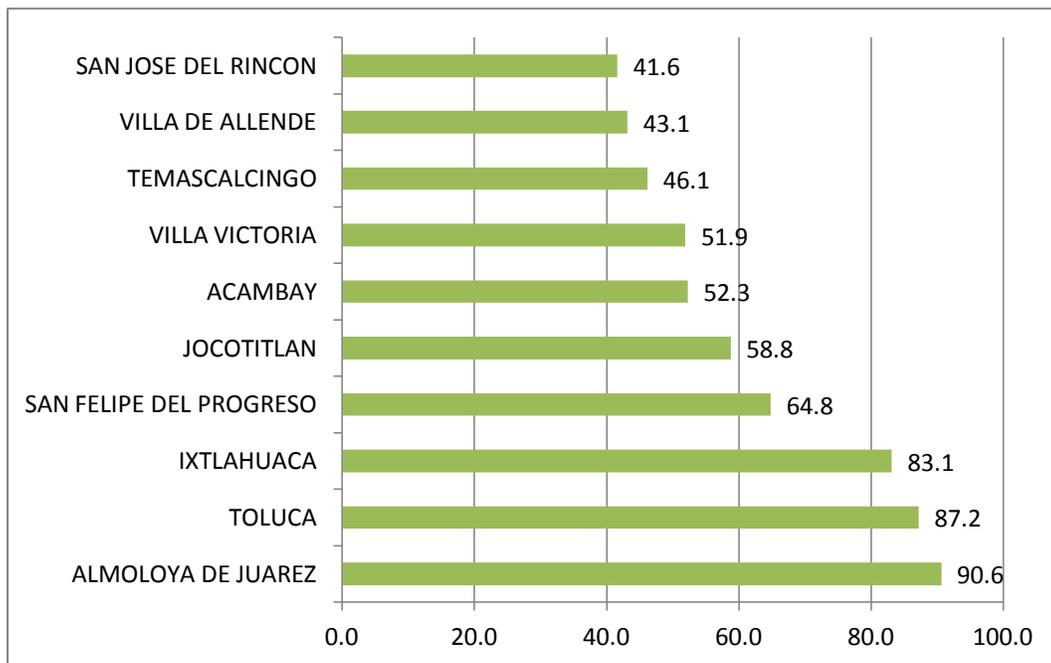


Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2010.

Producción

En el periodo 2003-2010 la producción estatal promedio registró 1,673 toneladas, de los cuales los principales municipios productores de maíz son Almoloya de Juárez, Toluca, Ixtlahuaca, San Felipe del Progreso, Jocotlan, Acambay y Villa Victoria, que representan el 46.4 % de la producción estatal. Para 2010 la producción alcanzó 1,549 mil toneladas, reportando un incremento del 17.7 % respecto al año anterior (SIAP, 2010).

Gráfica 11. Principales municipios productores de maíz.
(Promedio 2003-2010, miles de toneladas).



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2010.

Rendimiento

En el periodo 2003-2010 el rendimiento promedio en el municipio de Metepec fue de 4.50 ton/ha, mayor al promedio estatal que alcanzó 3.01 ton/ha. Esto debido a que en los años 2003, 2007 y 2008 en este municipio se lograron rendimientos

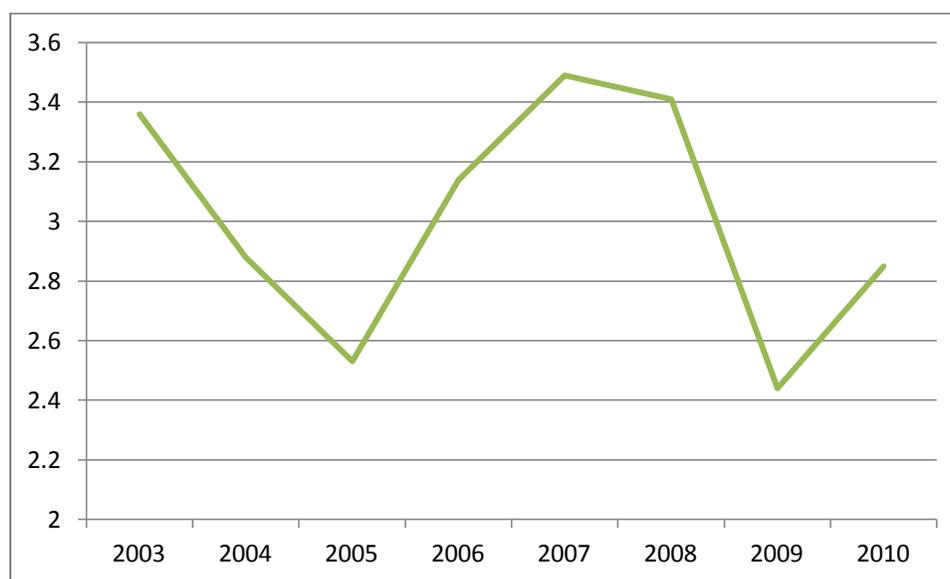
superiores a 5 ton/ha, sin embargo este es uno de los municipios con menor superficie y producción aportada al estado.

Cuadro 9. Rendimiento de maíz por municipio en toneladas/ha (2003-2010).

Municipio	Año								Promedio
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Metepec	6.67	3.49	2.70	4.88	5.38	5.21	4	4.19	4.57
Jaltenco	5.16	5.43	4.95	4.44	3.62	3.47	2.85	5.62	4.44
Tonatico	3.26	5.99	4.09	4.02	5.99	6.07	2.52	2.36	4.29
Cuautitlán	2.27	5.5	4.2	4.5	4.73	3.79	3.8	4.2	4.12
Toluca	4.77	3.56	2.84	4.4	4.42	4.34	3.37	3.68	3.92
Tenango del Valle	5.8	3.5	3	4.07	4.24	4.21	2.4	4.12	3.92
Calimaya	4.33	3.4	2.95	4.45	4.6	4.4	3.04	3.8	3.87
Isidro Fabela	2.19	4.45	3.37	3.76	3.47	4.52	3.84	4.6	3.78
Temoaya	4.47	3.12	3.05	4.02	4.04	3.94	3.77	3.17	3.70
Nextlalpan	4.49	4.94	4.22	3.98	2.4	2.88	2.19	4.34	3.68

Fuente: SIAP, 2010.

Gráfica 12. Evolución del rendimiento de maíz en el Estado de México (2003-2010)



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2010.

3.3.3 Comportamiento de los precios de maíz

3.3.3.1 Precio medio rural de maíz

Como consecuencia de niveles bajos en los inventarios derivados del efecto del cambio climático sobre la producción en algunas regiones en el mundo, el uso no alimentario del maíz (etanol), los precios de la energía, insumos (fertilizantes) y el transporte, una demanda creciente en países con renta media, restricciones al comercio internacional y la especulación, el incremento mundial del precio de los granos en el mundo se trasladó a los precios internos de maíz en México.

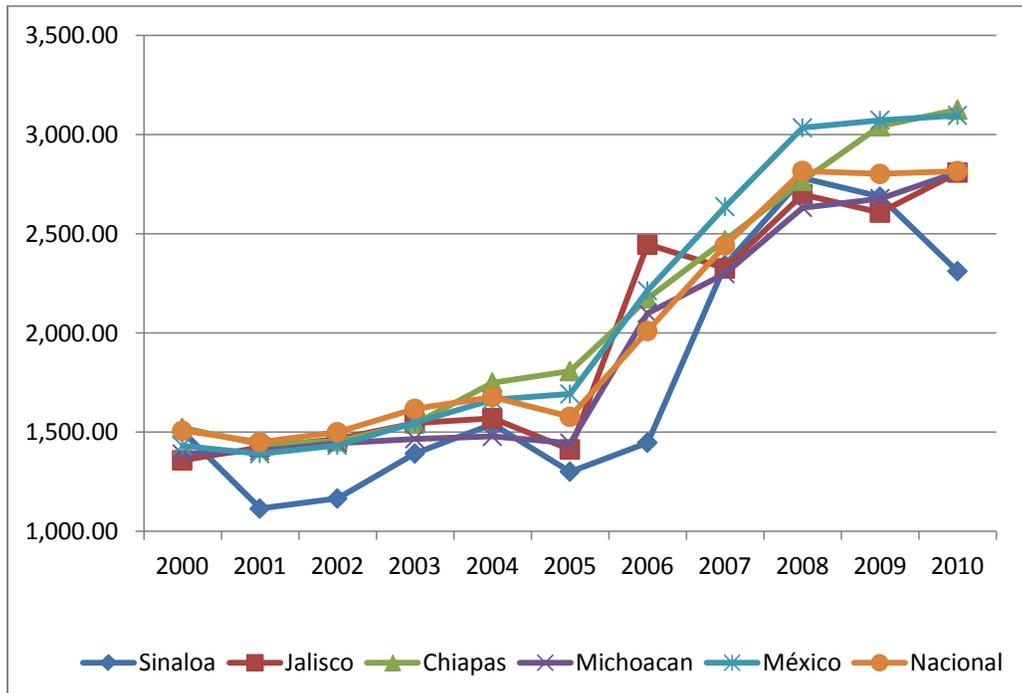
De acuerdo con el SIAP, en 2010 el precio medio rural del maíz se ubicó en los \$2,816.48 pesos por tonelada, incrementando su valor en 46.71 % respecto al 2000. Durante el periodo 2000-2010 el precio del maíz ha tenido variaciones hacia la alza, lo cual obedece principalmente a la demanda de estados consumidores de maíz. La tasa media de crecimiento anual para dicho periodo fue de 6.94 %, el incremento en los precios en los últimos años se debe a la utilización de maíz como combustible natural en la industria.

Cuadro 10. Precio medio rural por tonelada de maíz. 2000-2010.

Año	Precio (\$)
2000	1507.78
2001	1451.07
2002	1500.56
2003	1618.01
2004	1678.59
2005	1577.93
2006	2010.55
2007	2441.99
2008	2817.04
2009	2802.05
2010	2816.48
TMCA	6.94

Fuente: SIAP, 2010.

Gráfica 13. Precios por entidad federativa. 2000-2010
(Pesos por tonelada).



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2010.

3.3.4 Consumo de maíz en México

México produce y consume principalmente maíz blanco, de este producto se generan alrededor de 22 millones de toneladas, de las cuales 12 millones se destinan al consumo humano comercial (industria harinera y de masa de maíz nixtamalizado, principalmente), cerca de 6 millones de la producción es aprovechada en el autoconsumo de las familias, 2 millones de toneladas son utilizadas por el sector pecuario; el resto se reparte entre semillas, mermas inventarios y exportaciones (SE, 2012).

El consumo nacional aparente de maíz en 2011 se estimó en 33, 311 mil toneladas, 2.3% mayor con relación al años anterior. El consumo en el sector humano alcanzó 12, 332 mil toneladas que representan el 37 % del consumo

nacional; obtuvo un incremento de 3.8 % respecto al 2010. Por su parte el consumo en el sector pecuario se situó en las 16, 787 mil toneladas (51 % del consumo nacional), con un aumento del 1% respecto del año anterior). El 12 % del consumo se destinó a semilla para la siembra y la contabilización de las pérdidas por mermas.

Cuadro 11. Consumo nacional de maíz por sector en miles de toneladas.

2002-2011

Consumo	Año									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Humano	10982	11127	11138	11285	11728	11565	11728	11824	12076	12332
Pecuario	15408	15408	15952	15950	16180	16247	16180	16438	16787	17244
Otros	3276	3799	3757	3676	3709	3857	3709	3676	3754	3834
CNA	29656	30333	30847	31911	31618	31616	31618	31939	32618	33311

Fuente: SAGARPA, 2011.

El consumo per cápita humano (maíz amarillo y blanco) para el 2011 obtuvo un consumo de 115 kilogramos por persona al año, un incremento de 3.6 % respecto al año anterior. Mientras que el consumo per cápita aparente (total del grano), para el 2011 fue de 305 kilogramos por persona al año.

Cuadro 12. Consumo nacional per cápita. 2002-2011.

Concepto	Año									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Población (millones de personas)	100.9	101.6	103.2	103.9	104.8	105.7	106.6	107.5	108.3	109.2
Consumo Nacional Humano (millones de toneladas)	11.0	11.1	11.1	11.3	11.7	11.6	11.7	11.8	12.1	12.3
Consumo per cápita humano (kg)	109	109	108	109	112	109	110	110	111	115
Consumo Nacional Aparente (millones de toneladas)	29.7	30.3	30.8	31.9	31.6	31.6	31.6	31.9	32.6	33.3
Consumo per cápita Aparente (kg)	294	297	299	307	301	299	296	297	301	305

Fuente: SAGARPA, SIAP e INEGI, 2011

3.4. La tortilla de maíz en México

En México el maíz es producido principalmente para el consumo humano interno, ya que este grano es el ingrediente básico para la alimentación de la mayoría de la población, al igual que en gran parte de los países subsaharianos, de Centroamérica y del Sur de Asia. La principal forma de consumo humano es la tortilla (Flores et al., 2008).

La tortilla de maíz es para la gran mayoría de la población en México el alimento más importante en su dieta. Donde la pobreza es más aguda, la tortilla es el principal bien que se ingiere, casi el único. Cuando el salario familiar alcanza para comprar otro tipo de comida, la tortilla acompaña, envuelve, revuelve y prensa otros alimentos: es la única cuchara que se puede comer después de usarla (Novelo, 1987).

La tortilla aporta el 38.8 % de las proteínas, 45.2 % de las calorías y 49.1 % del calcio de la dieta diaria de la población en México, y en las zonas rurales aporta casi el 70 % del total de las calorías y el 50 % de las proteínas ingeridas diariamente (Figueroa, 1994, citado por Retes, 2010).

Al inicio de 2007, la tortilla tuvo una abrupta alza de precios (entre 42 y 67 por ciento) al pasar de seis pesos, a un mínimo de 8.50 por kilogramo, que desplomó el poder de compra de los salarios (De Ita, 2007).

3.4.1 El consumo de tortilla

Se ha estimado que el consumo diario de tortilla por persona en las zonas rurales es de 217.9 gramos (con un peso aproximado de 27 gr. por tortilla, arroja 8 tortillas al día), mientras que en las zonas urbanas este indicador es de 155.4 gramos (6

tortillas al día). Así, el consumo de tortilla en el país en 2010 se calculó en 6.9 millones de toneladas, con un valor de 72, 481 millones de pesos (CONEVAL, 2010). El consumo de tortilla es mayor en la población rural que en la urbana, y es mayor en la población masculina que femenina (INE/SEGENLAN/CEDESCA 1991, citado por Bressani, 2008). El consumo aumenta con la edad y está asociado con el ingreso; existe un mayor consumo con ingresos menores (Bressani R. 2008, citado por Rodríguez G. M., et al. 2008).

El costo mensual de la canasta alimentaria rural es de 800.26 peso, donde los alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar representan el 16.18 %, tortillas de maíz 10.92 %, frijol 5.78 %, Bistec: aguayón, cuete, paloma, pierna 5.77 % y leche 5.72 %. Para la canasta alimentaria urbana el costo mensual asciende a 1, 125.42 pesos, siendo alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar los más representativos (27.68 %), leche (6.80 %), tortilla de maíz (5.62 %), otros alimentos preparados (5.29 %) y bistec: aguayón, cuete, paloma, pierna (4.94 %) (CONEVAL, 2010).

Las características culturales del consumo de tortilla por los mexicanos, los cuales demandan un producto caliente y recién elaborado, implican una cercanía estrecha con los consumidores, lo cual no ha permitido hasta ahora la implementación de empresas grandes, salvo en la industria harinera; más bien predominan los pequeños establecimientos en zonas urbanas de elevada densidad demográfica (Torres, et al. 1996).

Recientemente surge el consumidor de tortilla fría en paquete quien busca ésta por su comodidad, dicha característica para el consumo se deriva de su naturaleza tecnológica, esto es, las harinas, conservadores, aditivos y empaques utilizados en su producción le permiten una mayor vida comercial en el mercado que la tradicional tortilla caliente.

El mercado de tortilla en México alcanza un volumen superior a los 10 millones de toneladas anuales, lo cual representa un promedio de 122 kilogramos por persona al año.

3.4.2 La industria de la tortilla

La urbanización del país y el crecimiento demográfico desplazaron la tortilla de autoconsumo, en tanto que los niveles de producción de masa de nixtamal han seguido muy de cerca la demanda de tortilla. Ello ha propiciado el surgimiento y desarrollo de las grandes fábricas de harina de maíz

La industria de la tortilla en México se caracteriza por el cambio tecnológico de la planta industria, el cual se dio por la sustitución de tecnología que producía masa de nixtamal fresca por la que elabora la masa hidratando la harina de maíz nixtamalizada. Los nuevos procesos basados en harinas mejoradas y en máquinas de mayor escala, eficiencia y flexibilidad productiva (en el amasado, cocción, conteo, apilamiento, transporte y empacado de tortillas), tienden a dominar la industria. Actualmente dos nuevos segmentos de la industria avanzan notoriamente: el crecimiento de la tortilla fría de marca en paquete de plástico y la producción de tortilla caliente en supermercados, ambas, con base en harinas y maquinarias mejoradas (Soria, 1999).

La industria de la masa y la tortilla está representada fundamentalmente por los pequeños industriales de los molinos y tortillerías en todo el territorio nacional. Según el INEGI, en 2010 la industria de la masa y la tortilla se distribuye a lo largo de todo el territorio nacional, con aproximadamente 85,111 establecimientos los cuales emplean a 161, 463 personas con un valor de la producción de 33.5 millones de pesos. El 53 % de las unidades económicas de producción de masa o tortilla se encuentran en el Estado de México, Distrito Federal, Jalisco, Veracruz,

Michoacán, Guanajuato y Puebla; en estos estados se genera al 51.0 % de la producción y el empleo.

La molienda de nixtamal y fabricación de tortillas, que se caracteriza por la integración de estos establecimientos en molinos-tortillerías, son pequeñas empresas familiares altamente dispersas y desintegradas organizativamente.

Por sus características de infraestructura y capacidad de producción, la estructura de costos de la producción de tortilla, muestra que es más eficiente si esta es producida con harina respecto de la que es producida con masa de nixtamal, sin embargo el precio al consumidor es, en promedio, un peso por kilogramo más cara la tortilla producida con harina que aquella a base de masa de nixtamal. Adicionalmente, la producción a partir de harina cuenta con mayores rendimientos, calidad, reconocimiento de marca, tecnología, servicio al cliente y cobertura nacional. En tanto que la industria molinera de nixtamal continúan utilizando el método tradicional de masa de maíz, cuyos costos de producción son más elevados.

La industria harinera de maíz en México está concentrada en pocas empresas, destacan por orden de importancia las siguientes Grupo Industrial MASECA que participa con 71.2% del mercado, MINSA (23.54%), Harimasa (1.4%), Cargill de México (1.3%), Molinos Anáhuac (1.1%) y Productos Manuel José (0.2%).

En la actualidad se calcula que un 34% de la tortilla producida en México tiene como insumo básico la harina nixtamalizada de maíz, aunque algunas cifras de MASECA hablan de una participación cercana al 50%, la cual tiene aproximadamente el 70% del mercado con una producción de 2,075 millones de toneladas (Torres, et al. 1996).

4. Marco Teórico

4.1 El consumidor como eje central

El comportamiento del consumidor implica un proceso de decisión y actividad física que los individuos desarrollan adquieren, usan o consumen bienes o servicios.

El consumidor es un agente económico que cuenta con una renta disponible para satisfacer sus necesidades y deseos a través de mecanismos de mercado.

Los principales factores que influyen en el comportamiento del consumidor son:

- Culturales: cultura, subcultura, clase social.
- Sociales: grupos de referencia, familia, roles y estatus.
- Personales: edad y fase del ciclo de vida, ocupación, circunstancias económicas, estilo de vida, personalidad y autoconcepto.
- Psicológicos: motivación, percepción, aprendizaje, creencias y actitudes.

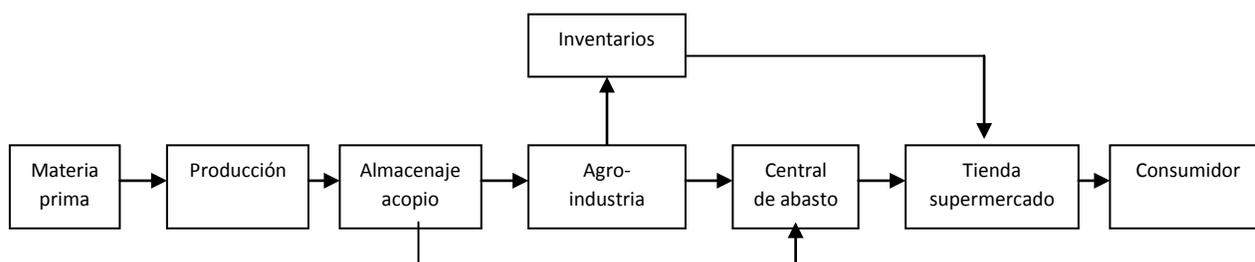
En la satisfacción de las necesidades del consumidor es importante identificar por qué compra, cuándo compra, quién compra, cómo compra, dónde compra, cuánto compra, cómo utiliza lo que compra, etc. Dar respuesta a estas preguntas resulta relativamente sencillo, sin embargo en muchas ocasiones el consumidor desconoce las respuestas, por lo tanto se considera primordial acudir a la psicología, estadística, economía, etc.

Analizar al consumidor, al ser humano, es primordial para poder establecer patrones de conducta y determinar estrategias para satisfacer sus necesidades e incrementar las ventas en el presente y futuro de la empresa.

4.2 El consumidor y la teoría

De acuerdo con Brambila (2006), existen cadenas productivas (Figura 1) que logran organizarse para reducir costos y ofrecer un servicio aceptable. Sin embargo, pocas cadenas productivas tienen éxito al no considerar al consumidor como el eje de las decisiones. Se debe tomar al consumidor como el centro de todo el sistema económico y a partir de él construir los nuevos sistemas de producción, distribución, investigación e innovación.

Figura 1. La cadena productiva.



Fuente: Brambila, 2006. Producción – espacio tiempo – forma – mayoreo

Actualmente el consumidor se relaciona directamente con el desarrollo de sociedades de consumo y el progreso de nuevas tecnologías que permiten la producción de alimentos de todo tipo. El consumidor no es un simple agente pasivo que espera a que le ofrezcan los productos y servicios, es un agente activo con el poder suficiente para lograr cambios en las ofertas y hasta en las mismas empresas, para que se ajusten a sus requerimientos y necesidades.

Para muchos teóricos economistas, incentivar el consumo de los individuos que componen una sociedad es un elemento fundamental para dinamizar la economía. Cada vez es más consciente que lo importante no es la venta sino la repetición de la misma, lo importante no es el primer consumo sino su repetición sucesiva.

4.2.1 La teoría del consumidor

El propósito de una teoría es predecir y explicar. Una teoría es una hipótesis que se ha comprobado satisfactoriamente. Una hipótesis no se comprueba por el realismo de sus supuestos, sino por su capacidad para predecir con exactitud y explicar. Por las conversaciones en la carnicería y por nuestro propio comportamiento, observamos que cuando sube el precio de un determinado corte de carne, compramos menos. Basándonos en esta observación, podemos construir la siguiente hipótesis general: “si sube el precio de un artículo, entonces la cantidad que se demanda de él disminuye”. Con el fin de poner a prueba esta hipótesis y llegar a la teoría de una demanda, debemos ubicarnos en el mundo real y ver si la hipótesis resulta realmente verdadera para varios artículos, para diversas personas y en diferentes momentos.

Un enfoque de la teoría de la demanda se basa en el supuesto de que cada consumidor puede medir la utilidad o satisfacción que recibe el consumidor en cada unidad de un artículo. Este supuesto es irreal puesto que se sabe que los consumidores no se comportan de esa manera. Sin embargo, aceptamos la teoría de la demanda porque predice correctamente el comportamiento del consumidor.

La teoría del consumidor establece que éste es un ser racional con limitación de recursos (tiempo y dinero) para adquirir todos los bienes en la cantidad que desea; por lo que existe una restricción presupuestaria; es decir, éste maximiza su utilidad bajo las restricciones de su presupuesto (Tansini, 2003).

Todo proceso de comercialización debe enfocarse a satisfacer las necesidades del consumidor. Dicho proceso es realizado en el mercado, el cual se conforma por los demandantes (compradores) y oferentes (vendedores) reales de un producto determinado (Bernanke y Frank, 2007). A través del mercado se llegaría al equilibrio tanto en la cantidad como en el precio; no obstante los mercados son imperfectos, ya que presentan transgresiones denominadas fallas de mercado. Las fallas de mercado surgen ante una noticia, la cual produce un movimiento

rápido en los mercados (información asimétrica), usualmente ante un movimiento inesperado los mercados o el gobierno pueden tomar medidas regulatorias extraordinarias, pero en ocasiones la magnitud de estos flujos es tal que se termina provocando una quiebra en el mercado. Algunas fallas de mercado también suceden debido a la estructura económica o la misma del mercado. La existencia de monopolios u oligopolios es otro ejemplo de esto, ante un monopolio los consumidores no tienen oportunidad de elegir, y esta única empresa puede elevar sus precios en forma desmedida a falta de competencia. A su vez, la demanda está determinada por las preferencias personales y el poder adquisitivo de los individuos (Bernanke y Frank, 2007): es la relación entre el precio de un bien y la cantidad demandada por todos los participantes en el mercado, mientras que el resto de los factores se mantiene constante (*ceteris paribus*) (Tansini, 2003; Bernanke y Frank, 2007).

El comportamiento del consumidor permite conocer el actuar pasado y presente de éste, estudiando las decisiones de los individuos relacionados con la obtención, uso y consumo de un producto determinado en el tiempo, permitiendo a su vez, la predicción del comportamiento futuro (De Juan, 2004, Masaki 2005).

Torres (1996), menciona que debido a las características culturales del consumo de tortilla por los mexicanos, quienes demandan un producto caliente y recién elaborado, implican una cercanía estrecha con los consumidores, lo cual no ha permitido hasta ahora la implementación de empresas grandes, salvo en la industria harinera; más bien predominan los pequeños establecimientos en zonas urbanas de elevada densidad demográfica.

Un fenómeno ocurrido recientemente es el de las grandes cadenas de supermercados que integran la tortillería como un servicio adicional, ya que la diversidad de su oferta les permite conformar radios de consumo más amplios y atraer a un mayor número de clientes de todos los estratos sociales, los cuales gracias a la facilidad del automóvil, se desplazan desde distancias mayores.

4.3 Aplicación del análisis de segmentación por medio del procedimiento CHAID

El algoritmo CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection), fue desarrollado por Cellard et al. (1967), Bourouche y Tennenhaus (1972), Kass (1980) y Magidson (1989), quien lo ha implementado en Statistical Package for the Social Sciences, tiene como principal característica el que la variable dependiente es de naturaleza nominal. Al igual que otros métodos de segmentación, las operaciones elementales que éste realiza son: a) la agrupación de las categorías de las variables predictoras; b) la comparación de efectos entre distintas variables, y c) la finalización del proceso de segmentación. Este procedimiento se basa principalmente en el artículo de Escobar M. (1992), en el cual se indica como construir una serie de tablas para ver la asociación existente entre variables.

El análisis de segmentación fue concebido y debe ser utilizado principalmente con una finalidad exploratoria. Su mecanismo consiste en las búsquedas de las mejores asociaciones de las variables independientes con la dependiente. Su potencia reside en la selección automática de aquellas categorías que pronostican mejor los valores de la variable considerada objetivo. Además segmentar significa dividir y en consecuencia, permite que se hallen grupos muy distintos en un determinado aspecto. Por dicha razón las muestras quedan fragmentadas en distintos tipos de personas u objetos cuya descripción constituye un objetivo adicional de esta técnica.

A continuación se expone el análisis de segmentación a través de uno de sus algoritmos basado en el estadístico χ^2 , especialmente indicado cuando la variable dependiente es de tipo nominal.

4.3.1 Reducción de las categorías más discriminantes para cada pronosticador

El primer paso consiste en seleccionar las categorías de una variable predictiva que realmente discriminan a los sujetos en la variable dependiente. Suponiendo que una determinada variable tuviera c valores, se trata de convertirlos a un número $k \leq c$ que reduzca la complejidad de la segmentación sin pérdida sustancial de información.

Se puede optar por tres modalidades de reducción según sean las características de las variables predictivas:

Opción sin restricciones: Cada valor de la variable predictora puede ser agregado a cualquier otro valor de la misma variable. Este procedimiento se aplica por regla general a variables de tipo nominal.

Opción monótona: Un valor de la variable sólo puede ser agregado a otro si es contiguo en la escala. Es fácil deducir que este procedimiento sólo se puede aplicar con propiedad a variables ordinales.

Opción mixta: Es idéntica a la opción monótona; pero permite un mayor grado de libertad, por cuanto un valor, por ejemplo el "No sabe, no contesta", puede agregarse libremente a cualquier grupo.

El funcionamiento de formación de grupos de categorías homogéneas se basa en el estadístico χ^2 . Los pasos de CHAID son los siguientes:

1. Se forman todos los pares posibles de categorías. Esto dependerá de la opción que se haya preferido dar a un determinado predictor.
2. Para cada posible par se calcula el χ^2 correspondiente a su cruce con la variable dependiente. El par con más bajo χ^2 , siempre que no sea significativo, formará, al fusionarse, una nueva categoría.

3. Si se ha fusionado un determinado par de categorías, se procede a realizar nuevas fusiones de los valores del predictor, pero esta vez con una categoría menos, pues dos de las antiguas han sido reducidas a una sola.
4. El proceso se acaba cuando ya no pueden realizarse más fusiones porque los χ^2 ofrecen resultados significativos.

4.3.2 Selección de los mejores pronosticadores

Una vez que se ha realizado la combinación de categorías más conveniente, el siguiente paso sería la selección de mejores predictores. Para hacerlo, hay que calcular para cada uno de ellos su correspondiente χ^2 y comparar la significación de cada pronosticador con el ajuste de Bonferroni, por que la probabilidad de obtención de un resultado significativo aumenta artificialmente con la secuencia de pruebas estadísticas que implica este análisis.

El proceso de segmentación debe ser examinado en sus distintas fases con el objetivo de valorar el comportamiento de los predictores alternativos. Uno de los problemas de esta metodología es que analiza varios predictores en cada paso de la segmentación y tiene que elegir entre ellos uno sólo, lo que implica que si en una determinada fase existen varios predictores de similar poder de segmentación, el análisis de la selección efectuada puede inducir a interpretaciones precipitadas. Este problema se puede contrarrestar poniendo atención en cada segmentación a la significación ajustada del χ^2 de los predictores alternativos.

Para determinar la capacidad predictora de la segmentación en su conjunto, resulta útil cruzar la variable dependiente con una nueva variable compuesta cuyos valores sean las características de cada uno de los grupos terminales formados por la segmentación.

4.3.3 Finalización del proceso de segmentación

Si no se pusieran límites en el proceso de segmentación, el análisis podría producir una gran cantidad de grupos terminales de tamaño muy pequeño que serían difíciles de interpretar; por lo tanto es conveniente poner límites al proceso de segmentación.

Existen cuatro tipos de filtros para el límite de la segmentación:

Filtros de significación.- Consiste básicamente en no permitir segmentaciones que no sean estadísticamente significativas (se suele utilizar un nivel de significancia de 0.05, que corresponde a un nivel de confianza del 95 %). Pueden ser aplicados en la agrupación de categorías de una variable y en la selección de un mejor predictor. La aplicación del primero es un mecanismo indirecto de finalización de la segmentación cuyo efecto opera en la cantidad de categorías que van a segmentarse de una determinada variable. El segundo es otro mecanismo de control de significación, que afecta la selección de variables. Es una forma directa de finalizar la segmentación, porque después de encontrar el predictor con menor significancia, si no es inferior al límite establecido (0.05) es obvio que no habrá otro predictor que cumpla también esta propiedad por lo que el proceso de división de la muestra termina.

Filtros de asociación.- cumplen una función análoga con respecto a los filtros de significación de predictores, se pueden utilizar los coeficientes de Phi, V de Cramer, de contingencia, T de Tschuprow, etc. Se detiene la segmentación cuando el coeficiente de asociación elegido no alcanza un determinado nivel. No es sensible al número de casos con los que trabaja, por lo cual es más permisivo en cuanto a los niveles más bajos de segmentación. Permite segmentaciones aún en condiciones de sujetos escasos. Se recomienda utilizar un filtro de asociación junto con un filtro de significación.

Filtros de tamaño.- Su principal objetivo consiste en evitar que se formen grupos muy pequeños durante el proceso de segmentación, dado el problema que supone la generalización en estos casos. Los filtros de tamaño pueden aplicarse en dos momentos: antes de la segmentación y después de la segmentación. En el primer caso, no se puede formar un grupo si no tiene un número establecido de componentes. En el segundo, la segmentación se detiene en el supuesto de que haya un grupo que haya descendido de un determinado número de individuos. Lo que no tiene sentido es que, antes de la segmentación, el valor del filtro sea inferior al de después, pues de esta forma este filtro no se aplicaría.

Filtros de nivel.- Consiste en especificar un nivel máximo de segmentación. Si se establece este criterio en 0, la segmentación no tendrá lugar; si se establece en 1 sólo se realizará una segmentación; si es en 2 se realizaran dos segmentaciones. Este filtro evita que se formen múltiples segmentaciones en segmentos desproporcionadamente grandes de la muestra. Contribuye a simplificar los resultados en la medida en que reduce directamente el número de variables necesarias para predecir la variable dependiente.

4.4 Regresión ordinal

Para ajustar un modelo de regresión logística binario, se estima un conjunto de coeficientes de regresión que predicen la probabilidad del resultado de interés, el cual tiene una respuesta binaria (si/no, bueno/malo, etc.). El modelo puede ser escrito como una función de probabilidades que resulta en una combinación lineal de los parámetros.

$$\ln\left(\frac{\text{prob}(\text{evento})}{1 - \text{prob}(\text{evento})}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

El lado izquierdo de la ecuación es llamado *logit*, se obtiene cuando se divide la probabilidad de que un evento ocurra entre la probabilidad de que el evento no ocurra. Los coeficientes en el modelo de regresión logística indican cuanto cambia el *logit* basándose en los valores de las variables predictivas.

Al incorporar la naturaleza ordinal de la variable dependiente se está modificando el modelo de regresión logística binario, esto mediante la definición de probabilidades diferentes. En vez de considerar la probabilidad individual de un evento, se considera la probabilidad de que el evento y todos los eventos que se encuentran antes están ordenados.

El modelo de regresión ordinal está diseñado específicamente para el análisis de variables respuesta medidas en una escala ordinal (Rodríguez, 2007). Las variables ordinales son variables categóricas en las que las categorías de respuesta están ordenadas. Los predictores se pueden utilizar como factores o covariables, los cuales determinan el comportamiento de la variable respuesta.

Este modelo de regresión se centra en la distribución acumulativa de la respuesta. Se tiene que $\pi_{ij} = Pr\{Y_i = j\}$ denota la probabilidad de que la respuesta de un individuo con x_i características se ubique en la j -ésima categoría y γ_{ij} denota la probabilidad acumulativa correspondiente.

$$\gamma_{ij} = Pr\{Y_i \leq j\}$$

Para que la respuesta se encuentre en la j -ésima categoría o menor, entonces

$$\gamma_{ij} = \pi_{i1} + \pi_{i2} + \dots + \pi_{ij}$$

Se asume una función $g(\cdot)$ que determina la asociación de las probabilidades γ_{ij} con la recta real. Entonces el tipo de modelo que se considera supone que la transformación de las probabilidades acumulativas es una función lineal de los predictores de la forma

$$g(\gamma_{ij}) = \theta_j + x'_i\beta$$

Al aplicar una transformación logit a las probabilidades acumulativas de la variable respuesta se tiene que

$$g(\gamma_{ij}) = \log\left(\frac{\gamma_{ij}}{1 - \gamma_{ij}}\right) = \text{logit}(\gamma_{ij}) = \theta_j + x'_i\beta$$

En esta ecuación θ_j es una constante que representa el valor de referencia de la probabilidad acumulativa transformada para la categoría j , y β representa el efecto de las covariables en las probabilidades acumulativas transformadas.

Cuando se ve un coeficiente positivo en β se sabe que valores altos de χ^2 son más probables para la primera categoría, un coeficiente negativo indica que niveles bajos son más probables.

Cada *logit* tiene su propio θ_j pero el mismo coeficiente de β . Esto significa que el efecto de la variable dependiente es el mismo para diferentes funciones *logit*.

En todos los casos las variables categóricas en modelos con intercepto, el número de coeficientes es el número de categorías de la variable menos uno.

4.4.1. Prueba de líneas paralelas

Cuando se ajusta un modelo de regresión ordinal se supone que la relación entre las variables independientes y el logaritmo de los mismos o *logits* son iguales para todas las categorías. Esto significa que los resultados son un conjunto de líneas

paralelas- uno para cada categoría de la variable respuesta. Si las líneas son paralelas, el nivel de significancia observado debería de ser grande, entonces el modelo general no mejora mucho el ajuste. Si se rechaza la hipótesis nula, es posible que la función enlace seleccionada es incorrecta para los datos o que la relación entre las variables independientes y los *logits* no es la misma para todas las categorías.

4.4.2 Información sobre el ajuste del modelo.

Cuando hay un parámetro de escala, la hipótesis nula es que tanto los parámetros de localización como los parámetros escala son 0. Un parámetro de escala cero significa que las varianzas son iguales. Al observar un nivel de significancia bajo se rechaza la hipótesis nula compuesta.

En SPSS, el procedimiento de regresión ordinal, se considera como una extensión del modelo lineal general para datos categóricos ordinales.

4.5 Programa SPSS

El programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es uno de los programas de mayor uso para la investigación científica. Los procedimientos estadísticos que incluye son de mucha utilidad para analizar bases de datos para aplicaciones prácticas o para diversas necesidades de investigación (Castañeda, 2010).

Las diversas opciones y procedimientos estadísticos del SPSS permiten administrar bancos de datos de manera eficiente y desarrollar perfiles de usuarios, hacer proyecciones y análisis de tendencias para planificar actividades a largo

plazo y, en general, hacer un mejor uso de la información capturada en forma electrónica.

El sistema de módulos de SPSS, como los de otros programas, provee una serie de capacidades adicionales a las existentes en el sistema base. Algunos módulos disponibles son: modelos de regresión, modelos avanzados, tablas, tendencias, categorías, análisis conjunto, mapas, pruebas exactas, análisis de valores perdidos, muestras complejas, árboles de clasificación y validación de datos.

4.5.1 Tablas de contingencia

Este procedimiento se utiliza para construir una tabla de clasificación de dos o más variables. En estadística, esta tabla se llama “tabla de contingencia”. El programa SPSS permite construir esta tabla siempre y cuando sus variables sean de naturaleza categórica y no continúa.

Los resultados que provee el programa SPSS contienen a menudo más información de la necesaria. En una primera tabla aparece el resumen de casos. En otras dos tablas se incluye la tabulación de las variables y el estadístico para la prueba de independencia de variables Chi-cuadrada. El índice estadístico Chi-cuadrada permite conducir una prueba de independencia de variables que es necesaria para interpretar los resultados de la tabla de clasificación (Castañeda, 2010).

4.6 Teoría sobre la chi-cuadrada y variante de la prueba

En realidad la distribución chi-cuadrada es la distribución muestral de $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$. O sea que si se extraen todas las muestras posibles de una población normal y a cada muestra se le calcula su varianza, se obtendrá la distribución muestral de varianzas.

Para estimar la varianza poblacional o la desviación estándar, se necesita conocer el estadístico χ^2 . Si se elige una muestra de tamaño n de una población normal con varianza σ^2 , el estadístico:

$$\chi^2 = \frac{(n - 1)s^2}{\sigma^2}$$

tiene una distribución muestral que es una distribución chi-cuadrada con $gl = n - 1$ grados de libertad y se denota χ^2 (χ es la minúscula de la letra griega chi). El estadístico chi-cuadrada esta dado por:

$$\chi^2 = \frac{(n - 1)s^2}{\sigma^2}$$

donde n es el tamaño de la muestra, s^2 la varianza muestral y σ^2 es la varianza de la población de donde se extrajo la muestra. El estadístico chi-cuadrada también se puede dar con la siguiente expresión:

$$\chi^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{\sigma^2}$$

Las pruebas estadísticas tales como el chi-cuadrado están basados en diversos supuestos acerca de los datos, incluyendo la independencia de las observaciones. El supuesto de independencia significa que el valor de una observación no influye en el valor de otra observación.

Una variante de la prueba χ^2 de Pearson para contrastar las hipótesis de independencia entre variables categóricas, es la razón de verosimilitud chi-cuadrado. A diferencia de la chi-cuadrado de Pearson, esta prueba se basa en el cociente de los logaritmos de las frecuencias observadas y esperadas.

4.6.1 Prueba de independencia de chi-cuadrado dentro del programa SPSS.

La prueba de independencia chi-cuadrado contrasta la hipótesis de que las variables son independientes, frente a la hipótesis alternativa de que una variable se distribuye de forma diferente para distintos niveles de la otra.

El programa SPSS genera un cuadro donde se ubican las pruebas de chi-cuadrado de Pearson, en el aparecen los resultados de las pruebas (valor chi-cuadrado, grados de libertad y el nivel de significancia).

Para calcular el nivel de significancia, el chi-cuadrado mide la diferencia global entre los recuentos de la casilla observados y los recuentos esperados. Cuanto mayor sea esa diferencia, mayor será la relación entre ambas variables.

5. Análisis de Resultados

La información se obtuvo mediante una encuesta semiestructurada en forma de cuestionario, esta contempla variables cuantitativas y categóricas de carácter económico y social, formulada con base en los objetivos e hipótesis planteadas en el estudio.

Como se observa en el Cuadro 13, el total de la muestra fue de 269 entrevistas realizadas en los municipios con mayor población urbana del Estado de México, siendo los municipios de Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Toluca, Tlalnepantla de Baz, Chimalhuacán, Tlaxiaco, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Ixtapaluca, Nicolás Romero, Tecámac, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Coacalco de Berriozábal, La Paz, Huixquilucan, Texcoco y Metepec. El 87 % de la población del Estado de México vive en zonas urbanas, donde el consumo de tortilla es homogéneo, por lo tanto la muestra es representativa.

Cuadro 13. Distribución de las encuestas en el Estado de México.

Municipio	Número de encuestas	Porcentaje
Ecatepec de Morelos	35	13.04
Nezahualcóyotl	24	8.74
Naucalpan de Juárez	20	7.43
Toluca	18	6.84
Tlalnepantla de Baz	15	5.45
Chimalhuacán	14	5.13
Tlaxiaco	12	4.54
Cuautitlán Izcalli	12	4.45
Atizapán de Zaragoza	12	4.31
Ixtapaluca	10	3.79
Nicolás Romero	8	3.14
Tecámac	9	3.34
Valle de Chalco Solidaridad	7	2.71
Chalco	6	2.40
Coacalco de Berriozábal	6	2.19
La Paz	5	2.03
Huixquilucan	5	1.95
Texcoco	45	16.76
Metepec	5	1.77
Total	269	100

Fuente: Elaboración propia con la distribución de cuestionarios.

5.1 Análisis descriptivo de las respuestas de los consumidores de tortilla.

La muestra de consumidores de tortilla se integró principalmente por mujeres (64.31 %) entre los 21 y 40 años de edad. En lo que se refiere a la escolaridad, el 33.46 % de los entrevistados estudio la secundaria, en menor proporción sólo primaria (26.33 %), cabe mencionar que el 18.22 % contaba con estudios de licenciatura (cuadros 14 y 15).

Cuadro 14. Edad y sexo de los individuos entrevistados.

Edad	Genero				Total	
	F		M			
	No.	%	No.	%	No.	%
Menos de 20	8	2.97	6	2.23	14	5.20
21-40	95	35.32	39	14.50	134	49.81
41-60	51	18.96	34	12.64	85	31.60
Más de 61	16	5.95	17	6.32	33	12.27
N/D	3	1.12	0	.00	3	1.12
Total	173	64.31	96	35.69	269	100.00

Fuente: Elaboración con datos de la encuesta, 2012.

Cuadro 15. Escolaridad de los individuos entrevistados.

Nivel Escolar	No.	%
Ninguno	11	4.09
Primaria	71	26.39
Secundaria	90	33.46
Preparatoria y Técnica	47	17.47
Licenciatura	49	18.22
Postgrado	1	.37
Total	269	100

Fuente: Elaboración con datos de la encuesta, 2012.

En cuanto a los ingresos mensuales que perciben los consumidores de tortilla entrevistados en el Estado de México, se observó que el 56.5 % tiene un nivel de

ingreso bajo, el 36.81 % tienen un nivel de ingreso medio, y tan sólo un 6.69 % cuenta con un nivel de ingreso alto.

Una gran proporción de los entrevistados (94.80 %) afirmó consumir tortilla todos los días, declararon también consumir en promedio 8 tortillas al día, y que sus familias están integradas en promedio por 4 elementos. Realizan la compra del producto diariamente en tortillerías próximas a su domicilio con un precio promedio de \$11.00 por kilogramo.

Cuadro 16. Frecuencia del consumo y compra de tortilla.

Concepto	No.	%
Frecuencia de consumo		
Cada tercer día	9	3.35
Ocasionalmente	3	1.12
Todos los días	255	94.8
Una vez por semana	2	0.74
Total	269	100
Frecuencia de compra		
Cada tercer día	27	10.04
No realiza compras	2	0.74
Ocasionalmente	10	3.72
Todos los días	222	82.53
Una vez por semana	8	2.97
Total	269	100

Fuente: Elaboración con datos de la encuesta, 2012.

De acuerdo con los individuos entrevistados, el 78.44 % de los consumidores prefieren que el producto sea envuelto en servilleta de tela con la cual acuden al establecimiento, así mismo afirmaron preferir tortilla de color blanco (68.03 %) en una proporción menor tortilla de color amarillo (24.54 %). Así mismo, indicaron que prefieren tortillas resistentes, flexibles, y elaboradas con masa de maíz nixtamalizado. Por otra parte, prefieren las tortillas de elaboración reciente (calientes) y de tamaño mediano (Cuadros 17 y 18).

Cuadro 17. La preferencia de consumidor por tipo de envoltura.

Escala de preferencia	Preferencia tipo de envoltura papel		Preferencia tipo de envoltura plástico		Preferencia tipo de envoltura servilleta	
	No.	%	No.	%	No.	%
1 = Menos preferido	30	11.15	104	38.66	22	8.18
2	9	3.35	29	10.78	5	1.86
3	24	8.92	119	44.24	6	2.23
4	127	47.21	13	4.83	25	9.29
5 = Más preferido	79	29.37	4	1.49	211	78.44
Total	269	100	269	100	269	100

Fuente: Elaboración con datos de la encuesta, 2012.

En cuanto a la importancia de los atributos en la compra, el consumidor de tortilla considera muy importante el sabor del producto, así como el olor, la textura y la durabilidad. Otros atributos que consideran importantes es que la tortilla sea elaborada de manera tradicional (de masa de maíz nixtamalizado) y el precio del producto. Lo que considera como menos importante es que la tortilla este mezclada con productos como el nopal o que esté adicionada con vitaminas.

Cuadro 18. Preferencia del consumidor en atributos de compra.

Atributo	Amarillo		Blanco		Otro	
	No.	%	No.	%	No.	%
Color	66	24.54	183	68.03	20	7.43
Resistencia	Resistentes		Poco		Otro	
	256	95.17	13	4.83	0	0.00
Flexibilidad	Flexible		Poco		Indistinto	
	260	96.65	8	2.97	1	.37
Insumos con los que se elaboran	Harina de maíz		Masa de Nixtamal		Indiferente	
	22	8.18	246	91.45	1	.37
Consistencia en el recalentado	Dura		Suave		Otro	
	5	1.86	262	97.40	2	.74
Tamaño de la tortilla	Media		Grande		Chica	
	245	91.08	17	6.32	7	2.60
Tiempo de elaboración	Reciente (caliente)		Menos de dos horas		Otro	
	235	87.36	23	8.55	11	4.09

5.2 Análisis de la correlación de variables y pruebas de chi-cuadrada (χ^2)

El análisis realizado mediante el procedimiento CHAID, muestra en la parte superior de las tablas variables como niveles de ingreso y consumo, que se relaciona con las variables ubicadas en la parte inicial del cuadro como preferencia del tipo de tortilla, preferencia del tipo de maíz con que se elaboran las tortillas, preferencia del lugar de compra, preferencia del tipo de envoltura o preferencia por algunos atributos físicos. Un supuesto importante es que las variables ubicadas en ambos lados de los cuadros son aleatorias y el cruce entre las casillas muestra la correlación de dichas variables.

El nivel de ingreso se identificó como la primera segmentación significativa clasificada en niveles de ingreso bajo, medio y alto. Los entrevistados con ingresos mensuales menores a \$4,000 se encuentran en el nivel bajo; entrevistados con ingresos entre los \$4,001 hasta \$10,000 se encuentran en el nivel medio; por último los entrevistados con ingresos mayores a los \$10,001 se encuentran en el nivel alto.

La segunda segmentación que resultó significativa, se refiere a la clasificación del consumo de tortilla en bajo, medio y alto. Dicha segmentación se realizó mediante la variable kilogramos comprados. El consumo de tortilla bajo corresponde a 1 kilogramo o menos; el consumo medio se encuentra entre 1.10 y 2.90 kilogramo y el consumo alto se integra por 3 kilogramos o más.

A continuación se muestra el análisis de correlación de las categorías anteriormente mencionadas con los predictores alternativos, para determinar las características del consumo de tortilla en el Estado de México.

El análisis de resultados mencionado anteriormente se sustenta con la prueba de χ^2 , la cual consiste en obtener el valor del estadístico χ_c^2 calculada, y contrastarlo con el cuantil $1-\alpha$ una χ_t^2 de la distribución χ^2 . La regla de decisión es que si $\chi_c^2 < \chi_t^2$, entonces no se rechaza la hipótesis nula (H_0) de que la distribución de las

repuestas en las casillas en los cuadros es uniforme; esto es si $\chi_c^2 > \chi_t^2$ entonces se rechaza H_0 a favor de la hipótesis alternativa (H_a) de que la distribución entre las casillas es diferente.

Los valores de los estadísticos χ^2 calculados para los diferentes niveles de ingreso y consumo respecto al tipo de tortilla que compra el consumidor (elaborada con harina de maíz, elaborada con maíz nixtamalizado) son 17.366, 13.258 y 12.663, la probabilidad de encontrar una X_c^2 menor a una X_t^2 es baja, por lo cual se rechaza la H_0 a favor de la H_a , que establece que la distribución entre las casillas es diferente (Cuadro 19). Las correlaciones de dichas variables observadas, indican que los niveles de ingreso bajo, medio y alto con un consumo medio, tienen una correlación alta con la compra de tortillas elaboradas con maíz nixtamalizado) (Cuadro 20). Soria (1999) menciona que hasta mediados de los noventas el 58 por ciento de las tortillas vendidas en México se elaboraban a partir de masa fresca de maíz nixtamalizado. Esto es, los consumidores de tortilla en el Estado de México, aun mantienen preferencia por las tortillas elaboradas de manera tradicional (masa nixtamalizada).

Cuadro 19. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
Tipo de tortilla	Chi-cuadrado	17.366	13.258	12.663
	GI	6	6	6
	Significancia	.008	.039	.049

Fuente: Elaboración con datos obtenidos en la encuesta, 2012.

Cuadro 20. Tipo de tortilla que compra el consumidor según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

TTor	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Elaborada con harina de maíz	1	.7	30	19.7	1	.7	0	0.0	8	8.1	0	0.0	1	5.6	1	5.6	0	0.0
Elaborada con maíz-masa (nixtamal)	8	5.3	74	48.7	9	5.9	1	1.0	74	74.7	2	2.0	1	5.6	11	61.1	0	0.0
Indistintamente	0	0.0	9	5.9	3	2.0	1	1.0	3	3.0	0	0.0	0	0.0	1	5.6	0	0.0
No sabe	5	3.3	12	7.9	0	0.0	0	0.0	9	9.1	1	1.0	2	11.1	0	0.0	1	5.6
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

El análisis estadístico de las χ^2 de los resultados indica que para los consumidores con un ingreso medio y consumo medio en relación con la preferencia del tipo de maíz con que se elaboran las tortillas es de 52.359 para maíz blanco y de 37.499 para maíz amarillo (considerando el maíz blanco como el más preferido y el maíz amarillo como menos preferido), y la probabilidad de encontrar una χ^2_e mayor a una χ^2_c es prácticamente cero (Cuadros 21 y 22). Las correlaciones para ingresos medios con consumos medios son altas para en nivel de preferencia 5 (más preferido) en el caso de tortilla elaborada con maíz blanco, así como para el nivel de preferencia 4 (preferido) para tortilla elaborada con maíz amarillo, en éste ultimo aunque la correlación es menor resulta ser significativa para el estudio (Cuadros 23 y 24).

Cuadro 21 Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
PTMB	Chi-cuadrado	10.757	52.359	3.367
	GI	8	8	8
	Significancia	.216	.000	.909

Fuente: Elaboración con datos obtenidos en la encuesta, 2012.

Cuadro 22. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
PTMA	Chi-cuadrado	8.199	37.499	12.091
	GI	8	6	8
	Significancia	.414	.000	.147

Fuente: Elaboración con datos obtenidos en la encuesta, 2012.

Cuadro 23. La preferencia del consumidor por tortilla de maíz blanco según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

PTMB	Ingresos																	
	Ingreso alto						Ingreso medio						Ingreso bajo					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo alto		Consumo medio		Consumo bajo		Consumo alto		Consumo medio		Consumo bajo		Consumo alto		Consumo medio		Consumo bajo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menos Preferido	0	.0	2	11.1	0	.0	0	.0	2	2.0	1	1.0	0	.0	13	8.6	2	1.3
Poco preferido	0	.0	1	5.6	1	5.6	1	1.0	0	.0	0	.0	0	.0	2	1.3	1	.7
Neutral	0	.0	1	5.6	0	.0	1	1.0	5	5.1	0	.0	4	2.6	15	9.9	3	2.0
Preferido	0	.0	1	5.6	1	5.6	0	.0	6	6.1	0	.0	4	2.6	18	11.9	2	1.3
Más preferido	1	5.6	8	44.4	2	11.1	1	1.0	81	81.8	1	1.0	5	3.3	76	50.3	6	4.0
Total	1	5.6	13	72.2	4	22.2	3	3.0	94	94.9	2	2.0	13	8.6	124	82.1	14	9.3

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

Cuadro 24. La preferencia del consumidor por tortilla de maíz amarillo según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

PTMA	Ingresos																	
	Ingreso alto						Ingreso medio						Ingreso bajo					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo alto		Consumo medio		Consumo bajo		Consumo alto		Consumo medio		Consumo bajo		Consumo alto		Consumo medio		Consumo bajo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menos Preferido	0	.0	0	.0	1	5.6	2	2.0	2	2.0	0	.0	2	1.3	18	12.0	3	2.0
Poco preferido	0	.0	1	5.6	1	5.6	0	0	0	0	0	0	2	1.3	10	6.7	2	1.3
Neutral	0	.0	6	33.3	1	5.6	0	.0	23	23.2	0	.0	2	1.3	28	18.7	2	1.3
Preferido	0	.0	5	27.8	0	.0	0	.0	60	60.6	1	1.0	1	.7	34	22.7	1	.7
Más preferido	1	5.6	1	5.6	1	5.6	1	1.0	9	9.1	1	1.0	6	4.0	33	22.0	6	4.0
Total	1	5.6	13	72.2	4	22.2	3	3.0	94	94.9	2	2.0	13	8.7	123	82.0	14	9.3

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

La χ^2_c que relacionan los niveles de ingreso y consumo con la preferencia de los consumidores en realizar sus compras en tortillerías próximas a los domicilios es alta para aquellos que se ubican en un nivel de ingreso alto y tienen un consumo medio; debido a que la probabilidad de encontrar una χ^2_c alta es muy baja, se rechaza la hipótesis nula (Cuadro 25). El nivel de ingreso alto, con un nivel de consumo medio tiene una correlación alta (66.7 %) con la compra de tortillas en una tortillería común (Cuadro 26). Según el estudio realizado por Soria en 1999, el 77 por ciento de la venta de tortilla en México se realizaba en tortillerías de barrio (tortillería común). Al contrastar los datos, se puede observar que en la actualidad la venta en tortillerías comunes ha disminuido, al menos para los niveles de ingreso bajo y medio. El precio diferente de la tortilla entre los establecimientos del país da muestra de la desventaja de las pequeñas empresas (tortillerías) ante las cadenas comerciales que se manifiesta en su menor capacidad de negociación, lo que les reduce la posibilidad de enfrentar la presión de los distribuidores y cuyo nivel de ingresos no les permite un almacenamiento de maíz mayor a siete días, por lo que transfieren sus altos costos al consumidor (Poder Legislativo, 2007).

Cuadro 25. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
PCTC	Chi-cuadrado	8.468	9.939	21.877
	GI	8	8	6
	Significancia	.389	.269	.001

Fuente: Elaboración con datos obtenidos en la encuesta, 2012.

Cuadro 26. La preferencia del consumidor de la compra en tortillería común, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

PCTC	Ingresos																		
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto						
	KCom						KCom						KCom						
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menos Preferido	0	.0	6	3.9	1	.7	0	.0	1	1.0	0	.0	0	0	0	0	0	0	0
Poco preferido	0	.0	4	2.6	0	.0	0	.0	1	1.0	0	.0	0	.0	0	.0	1	5.6	
Neutral	0	.0	8	5.3	2	1.3	0	.0	2	2.0	1	1.0	0	.0	1	5.6	0	.0	
Preferido	1	.7	24	15.8	4	2.6	0	.0	4	4.0	0	.0	1	5.6	0	.0	0	.0	
Más preferido	13	8.6	83	54.6	6	3.9	2	2.0	86	86.9	2	2.0	3	16.7	12	66.7	0	.0	
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

El análisis estadístico de las χ^2 para las variables nivel de ingreso y consumo medio con el tipo de envoltura que prefieren los consumidores, resultaron significativas para los tipos de envoltura papel y servilleta de tela, las cuales fueron de 53.179 y 16.243 respectivamente. Debido a que la probabilidad de encontrar una χ_c^2 menor a una χ_t^2 es baja, se rechaza la hipótesis nula (Cuadro 27 y 28). Las correlaciones entre los niveles de ingreso y consumo medio son altas, relacionados con la preferencia de envoltura en servilleta (con un nivel 5 de preferencia) y la preferencia de envoltura en papel (con un nivel 4 de preferencia) (Cuadros 29 y 30).

Cuadro 27. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
PTEP	Chi-cuadrado	11.678	53.179	10.813
	GI	8	8	8
	Significancia	.166	.000	.213

Fuente: Elaboración con datos obtenidos en la encuesta, 2012.

Cuadro 28. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
PTES	Chi-cuadrado	4.790	16.243	10.615
	GI	8	8	6
	Significancia	.780	.039	.101

Fuente: Elaboración con datos obtenidos en la encuesta, 2012.

Cuadro 29. La preferencia del consumidor por tipo de envoltura papel, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

PTEP	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menos Preferido	3	2.0	18	11.8	2	1.3	0	.0	4	4.0	0	.0	1	5.6	2	11.1	0	.0
Poco preferido	1	.7	4	2.6	0	.0	1	1.0	1	1.0	1	1.0	1	5.6	0	.0	0	.0
Neutral	2	1.3	12	7.9	4	2.6	0	.0	3	3.0	2	2.0	1	5.6	0	.0	0	.0
Preferido	1	.7	51	33.6	4	2.6	0	.0	65	65.7	0	.0	0	.0	6	33.3	0	.0
Más preferido	7	4.6	40	26.3	3	2.0	1	1.0	21	21.2	0	.0	1	5.6	5	27.8	1	5.6
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

Cuadro 30. La preferencia del consumidor por tipo de envoltura servilleta, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

PTES	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menos Preferido	3	2.0	11	7.2	0	.0	0	.0	6	6.1	0	.0	0	.0	1	5.6	1	5.6
Poco preferido	0	.0	1	.7	0	.0	0	.0	2	2.0	0	.0	0	.0	2	11.1	0	.0
Neutral	0	.0	3	2.0	0	.0	1	1.0	2	2.0	0	.0						
Preferido	1	.7	11	7.2	1	.7	0	.0	10	10.1	0	.0	0	.0	2	11.1	0	.0
Más preferido	10	6.6	99	65.1	12	7.9	1	1.0	74	74.7	3	3.0	4	22.2	8	44.4	0	.0
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

En el caso de las variables correspondientes a los atributos físicos que prefieren los consumidores, las χ^2_c que relacionan los atributos color, resistencia y tamaño, con los niveles de ingreso y consumo medio, son altas; ya que es poco probable encontrar una χ^2_t mayor a la χ^2_c se acepta la hipótesis alternativa (Cuadro 31). Se observan en los niveles de ingreso y consumo medio correlaciones altas para la preferencia de color blanco en las tortillas, que sean resistentes y que tengan en promedio un tamaño mediano (Cuadros 32, 33 y 34). Los primeros dos atributos se encuentran fuertemente relacionados con la preferencia que tienen los consumidores en tortillas elaboradas con maíz blanco, así como la preferencia por tortillas elaboradas de manera tradicional (masa nixtamalizada) que en general suelen ser más resistentes que las tortillas elaboradas con harina de maíz.

Cuadro 31. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
APC	Chi-cuadrado	2.638	37.022	2.190
	GI	4	4	4
	Significancia	.620	.000	.701
APR	Chi-cuadrado	1.001	15.370	0
	GI	2	2	0
	Significancia	.606	.000	0
APT	Chi-cuadrado	11.631	15.374	1.385
	GI	6	4	2
	Significancia	.071	.004	.500

Fuente: Elaboración con datos de la encuesta, 2012.

Cuadro 32. Preferencia del consumidor por el color de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

APC	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Amarillo	4	2.6	41	27.0	5	3.3	1	1.0	10	10.1	1	1.0	2	11.1	3	16.7	0	.0
Blanco	10	6.6	69	45.4	7	4.6	1	1.0	84	84.8	1	1.0	2	11.1	8	44.4	1	5.6
Otro	0	.0	15	9.9	1	.7	0	.0	0	.0	1	1.0	0	.0	2	11.1	0	.0
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

Cuadro 33. Preferencia del consumidor por la resistencia de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

APR	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Poco	1	.7	9	5.9	0	.0	1	1.0	2	2.0	0	.0						
Resistentes	13	8.6	116	76.3	13	8.6	1	1.0	92	92.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

Cuadro 34. Preferencia del consumidor por el tamaño de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

APT	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Chica	0	.0	2	1.3	1	.7	0	.0	1	1.0	1	1.0						
Media	13	8.6	113	74.3	8	5.3	2	2.0	92	92.9	2	2.0	4	22.2	10	55.6	1	5.6
Grande	1	.7	9	5.9	3	2.0	0	.0	1	1.0	0	.0	0	.0	3	16.7	0	.0
Indistinto	0	.0	1	.7	1	.7												
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

En el caso de las variables de atributos como la flexibilidad y la consistencia, las χ^2_c obtenidas resultaron altas para el nivel de ingreso alto; debido a que la probabilidad de obtener una χ^2_t mayor a una χ^2_c , se rechaza la hipótesis de que la distribución entre las casillas es uniforme (Cuadro 35). Para el caso del atributo flexibilidad se observa una alta correlación para el nivel de ingreso alto con un consumo medio con tortillas que sean flexibles; esto debido a que la tortilla suele acompañar una gran variedad de comidas, en las cuales la tortilla funge como envoltura y cuchara. También se observó una correlación alta para niveles de ingreso altos y consumo medio en relación con la compra de tortillas que tengan una consistencia suave (Cuadros 36 y 37).

Cuadro 35. Pruebas de chi-cuadrado de Pearson.

		Nivel de ingreso		
		Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
		Consumo		
APF	Chi-cuadrado	1.349	.054	8.654
	GI	4	2	2
	Significancia	.853	.973	.013
APC	Chi-cuadrado	4.298	.054	12.185
	GI	4	2	4
	Significancia	.367	.973	.016

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

Cuadro 36. Preferencia del consumidor por la consistencia de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

APC	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Dura	1	.7	1	.7	0	.0	0	.0	1	1.0	0	.0	0	.0	1	5.6	1	5.6
Suave	13	8.6	123	80.9	13	8.6	2	2.0	93	93.9	3	3.0	3	16.7	12	66.7	0	.0
Otro	0	.0	1	.7	0	.0							1	5.6	0	.0	0	.0
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012

Cuadro 37. Preferencia del consumidor por la flexibilidad de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

APF	Ingresos																	
	Ingreso bajo						Ingreso medio						Ingreso alto					
	KCom						KCom						KCom					
	Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto		Consumo bajo		Consumo medio		Consumo alto	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Poco	0	.0	5	3.3	0	.0	0	.0	1	1.0	0	.0	0	.0	1	5.6	1	5.6
Flexible	14	9.2	119	78.3	13	8.6	2	2.0	93	93.9	3	3.0	4	22.2	12	66.7	0	.0
Otro	0	.0	1	.7	0	.0												
Total	14	9.2	125	82.2	13	8.6	2	2.0	94	94.9	3	3.0	4	22.2	13	72.2	1	5.6

Fuente: Elaboración con datos de la encuesta, 2012.

5.3 Análisis con el modelo de regresión ordinal

El segundo análisis se llevo a cabo a través de un modelo de regresión ordinal. Dicho modelo de regresión permite analizar variables categóricas que además contienen una escala u orden. Para dicho análisis se contempló como variable dependiente los kilogramos de tortilla comprados (Kcom), con la cual se determinaron los niveles de consumo alto, medio y bajo. Los factores que se consideraron para el modelo fueron ingreso (Ing), precio de la tortilla (PrecioT), tipo de tortilla (TTor), preferencia de tortilla elaborada con maíz blanco (PTMB) y lugar de compra (LCom). A continuación se presentan los coeficientes obtenidos, así como las pruebas de ajuste del modelo y la prueba de líneas paralelas.

Cuadro 38. Información sobre el ajuste del modelo.

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	266.510			
Final	231.155	35.355	17	.006

Función de vínculo: Logit.

a. Se muestra el kernel de la función del logaritmo de la verosimilitud.

Cuadro 39. Coeficientes del Pseudo R- cuadrado

Cox y Snell	.123
Nagelkerke	.196
McFadden	.133

Función de vínculo: Logit.

Cuadro 40. Prueba de líneas paralelas.

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Hipótesis nula	231.155			
General	214.722	16.433 ^d	17	.493

Cuadro 41. Estimaciones de los parámetros.

	Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%		
						Límite inferior	Límite superior	
Umbral	[KilogramosComprados = 1]	-3.021	1.164	6.730	1	.009	-5.303	-.739
	[KilogramosComprados = 2]	3.042	1.197	6.457	1	.011	.696	5.388
	[Ingresos_mensuales=1]	.988	.715	1.910	1	.167	-.413	2.389
	[Ingresos_mensuales=2]	1.157	.742	2.433	1	.119	-.297	2.611
	[Ingresos_mensuales=3]	0	.	.	0	.	.	.
	[PrecioporKg=1]	-1.338	.697	3.682	1	.005	-2.705	.029
	[PrecioporKg=2]	-.078	.420	.034	1	.853	-.901	.746
	[PrecioporKg=3]	0	.	.	0	.	.	.
	[TipodeTortilla=1]	1.307	.671	3.796	1	.051	-.008	2.622
	[TipodeTortilla=2]	1.602	.572	7.853	1	.005	.482	2.722
	[TipodeTortilla=3]	2.481	.943	6.916	1	.009	.632	4.330
	[TipodeTortilla=4]	0	.	.	0	.	.	.
	[Preferenciaconsumomb=1]	-.725	.660	1.207	1	.272	-2.018	.568
	[Preferenciaconsumomb=2]	-.292	1.134	.066	1	.797	-2.516	1.931
	[Preferenciaconsumomb=3]	.940	.610	2.376	1	.123	-.255	2.135
Ubicación	[Preferenciaconsumomb=4]	.183	.624	.086	1	.770	-1.040	1.405
	[Preferenciaconsumomb=5]	0	.	.	0	.	.	.
	[Sitiodecompra=Mercado (tianguis)]	-2.470	3.710	.443	1	.505	-9.741	4.801
	[Sitiodecompra=Propia elaboración]	.059	1.713	.001	1	.972	-3.299	3.418
	[Sitiodecompra=Servicio a domicilio]	-2.327	1.500	2.407	1	.121	-5.267	.613
	[Sitiodecompra=Supermercado]	-.083	1.231	.005	1	.946	-2.496	2.330
	[Sitiodecompra=Tienda]	-1.273	1.164	1.196	1	.274	-3.556	1.009
	[Sitiodecompra=tortilleria cercana]	-2.699	.860	9.852	1	.002	-4.385	-1.014
[Sitiodecompra=Tortilleria rustica]	0	.	.	0	.	.	.	

Función de vínculo: Logit.

a. Este parámetro se establece en cero porque es redundante.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta.

Las estimaciones etiquetadas como umbral son los términos equivalentes al intercepto, las estimaciones etiquetadas como ubicación son los coeficientes para la variable predictiva.

Se considera que el modelo cuenta con un buen ajuste, debido a que al comparar el nivel de significancia de 0.006, con un $\alpha=0.05$; se rechaza la hipótesis nula, la cual establece que el modelo sin variables predictivas es mejor que el modelo con variables predictivas.

Con respecto a la prueba de líneas paralelas, la hipótesis nula establece que los coeficientes de las pendientes son los mismos para todas las categorías de la variable respuesta. Por lo tanto, al contar con un nivel de significancia de 0.493 se rechaza la hipótesis nula.

De acuerdo con las pruebas de significancia para cada uno de los coeficientes, se observa que para una $\alpha=0.05$, sólo las variables lugar de compra (LCom), tipo de tortilla (TTor) y precio de la tortilla (PrecioT) están relacionados con los niveles de consumo de tortilla. De manera concreta se dice que disminuciones en el precio (precios bajos) son menos probables de afectar a niveles de consumo altos (compras mayores a 3 kilogramos). Sin embargo, si afecta al consumo medio, donde se encuentra la mayoría de la población, debido a que si el precio baja al contrario de otros productos, es probable que el consumo de tortilla aumente.

En cuanto al sitio de compra se observa que es menos probable que las compras en tortillerías próximas a los domicilios afecten a niveles de consumo alto. Por otra parte, se observa que es muy probable que la preferencia por tortillas elaboradas con maíz nixtamalizado impacte en niveles de consumo alto, el efecto contrario con niveles de consumo bajo.

En general, se observa que el nivel de consumo medio es el que tiene mayor probabilidad de ser afectado por variables como el precio, el lugar de compra y el tipo de tortilla. Es decir, tiene un nivel de selección más específico con respecto a las características que prefiere en las tortillas que compra: color, precio, lugar y forma de elaboración; cabe mencionar que dentro del consumo medio se encuentra la mayoría de la población del Estado de México.

6. Conclusiones

El consumo de tortilla en el Estado de México es alto, debido a la concentración alta de la población y a la importancia del producto en su alimentación. Todos los consumidores con los diferentes ingresos prefieren tortillas de maíz nixtamalizado. Sin embargo, solo aquellos consumidores con ingreso medio prefieren tortillas de color blanco y elaboradas con maíz nixtamalizado.

Sólo los consumidores ubicados en un nivel de ingreso alto y medio prefieren realizar su compra en tortillerías comunes, debido a que están dispuestos a pagar el costo incrementado.

El incremento continuo del precio de la tortilla afecta más a los consumidores que tienen ingresos bajos, porque desatienden sus preferencias por color, calidad, tipo de tortilla y lugar de compra, y se enfocan en adquirirla con precio bajo y en la cantidad que les permita cubrir su consumo diario.

7. Bibliografía

- Brambila P, J (2006). En el umbral de una agricultura nueva. Universidad Autónoma Chapingo – Colegio de Postgraduados. México.
- Bernake B. y R. Frank. 2007. Oferta y Demanda In: Principios de Economía, Tercera Edición. McGraw Hill. pp: 62-90
- Bressani R. 2008. Cambios Nutrimientales en el maíz inducidos por el proceso de nixtamalización In: Nixtamalización del maíz a la tortilla. Aspectos nutrimentales y toxicológicos. Rodríguez G., M. E., S. O. Serna S., y F. Sánchez S. (eds). Querétaro 2008. Universidad Autónoma de Querétaro Serie Ingeniería. 62 p.
- Castañeda M. B., A. F. Cabrera, Y. Navarro, W. de Vires. 2010. Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS. Un libro práctico para investigadores y administradores educativos. Editora Universitária da PUCRS. Porto Alegre RS Brasil. pp: 41-52.
- CONASAMI. 2011. Comisión Nacional de Salarios Mínimos. Tabla de salarios mínimos por área geográfica generales y profesionales.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2010. Contenido y valor de las líneas de bienestar: base de datos en línea (consultado: Septiembre 2012).
- De Ita A. 2007. Catorce años de TLCAN y la crisis de la tortilla. 25 p.
- De Juan Videgaray, M. Dolores. 2004. Comercialización y Retailing. Pearson/Prentice Hall. Madrid. El comportamiento de ir de compras del consumidor. pp: 150-191
- Escobar M. 1992. El análisis de segmentación: conceptos y aplicaciones. Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones en Madrid. Madrid, España. pp: 1-47.
- INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística, y Geografía. Encuesta de Población y Vivienda del INEGI. (Consultado: Octubre 2011).

- Masaki S. 2005^a. Las fallas de los mercados de información asimétrica y los bienes públicos. Capítulo 10 In: Economía para dummies. Grupo Editorial Norma. pp: 353-369
- México Produce. 2012. La tortilla: una tradición muy nutritiva. <http://www.mexicoproduce.mx/articulos/tortilla.html>.(Consultado: septiembre 2012).
- Poder Legislativo. 2007. México: el mercado del maíz y la agroindustria de la tortilla. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Distrito Federal, México. 20 p.
- Polanco J. A., T. Flores M. 2008. Bases para una política de I&D e innovación de la cadena de valor del maíz. Foro Consultivo, Científico y Tecnológico. pp: 59-127
- Retes M. R. F. 2010. Demanda de Tortilla de maíz en México, 1996-2008. Colegio de Postgraduados. pp: 13-54
- Rodríguez G. 2007. Lecture Notes on Generalized Linear Models. Princeton University. <http://data.princeton.edu/wws509/notes/>. (Consultado: julio 2012) 248 p.
- Rodríguez G., M. E., S. O. Serna S., F. Sánchez S. 2008. Nixtamalización del maíz a la tortilla: Aspectos nutrimentales y toxicológicos. Universidad Autónoma de Querétaro. Serie Ingeniero. México. pp: 20
- SIAP-SAGARPA, 2012. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA: Base de datos agricultura 2010 en línea. (Consultado: marzo-julio 2012).
- SE. 2012. Secretaría de Economía. Análisis de la cadena de valor maíz-tortilla: situación actual y factores de competencia local. Dirección General de Industrias Básicas. Distrito Federal, México. 38 p.

- Soria M. 1999. Mercado, industria y tecnología de la tortilla en Estados Unidos y México. Revista Economía Teoría y Práctica. 13:134-142.
- USDA. 2012. United States Department of Agriculture: Base de datos en línea, página oficial. (Consultado agosto-septiembre 2012).
- Tansini R. (ed). El consumidor. Capítulo II. In Economía para no economistas. Departamento de Economía. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de la República de Uruguay. Versión electrónica (<http://decon.edu.uy/publica/noec/>). pp: 33-52
- Torres T. F., (ed). 1996. La industria de la masa y la tortilla. Desarrollo y Tecnología.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para caracterización de las preferencias de los consumidores de tortillas de maíz.

Fecha _____ Localidad/colonia _____

Nombre del entrevistado _____

Características Personales.

1. Edad: _____
2. Sexo: _____
3. Escolaridad: _____
4. Ocupación: _____

5. Con que frecuencia consume tortillas de maíz.

FRECUENCIA	Marque solo una opción (X)	No. de tortillas
Todos los días		
Cada tercer día		
Una vez por semana		
Ocasionalmente		
No consume		

NOTA: SI NO CONSUME TORTILLA, NO APLICAR EL CUESTIONARIO, GRACIAS

6. Con que frecuencia compra tortilla de maíz.

FRECUENCIA	Marque solo una opción (X)	Kilogramos que compra	No. de integrantes en su familia
Todos los días			
Cada tercer día			
Una vez por semana			
Ocasionalmente			
No realiza compras			

7. En que sitio regularmente compran sus tortillas

LUGAR	Marque solo una opción (X)
En el supermercado	
En el mercado (Tianguis)	
En tortillería cercana	
Tortillería rustica (tortilla a mano)	
Otra, especifique	

8. Que tipo de tortilla de maíz compra regularmente usted.

	Marque solo una (X)	Precio (\$/kg)
Elaborada con harina de maíz		
Elaborada con maíz-masa (Nixtamal)		
Indistintamente		
No sabe		

9. En una escala del uno al cinco, donde uno es lo **menos preferido** y cinco es lo **más preferido**, califique su grado de preferencia **por el tipo de tortillas**.

Por favor marque su grado de preferencia

Tipo de tortillas	1=Menos preferido	2	3	4	5= Mas preferido
Tortilla de maíz blanco					
Tortilla de Maíz Amarillo					
Tortilla de maíz de color (azul)					

10. ¿En qué tipo de lugar preferiría comprar sus tortillas de maíz?

Por favor marque su grado de preferencia

Tipo de tortillas	1=Menos preferido	2	3	4	5= Mas preferido
Tortilla de tortillería común					
Tortilla de casa particular (hecha en prensa y comal).					
Tortilla de centro comercial (Aurrera, Chedraui, Walmart).					

11. ¿En qué tipo de material prefiere que envuelvan las tortillas de maíz?

Por favor marque su grado de preferencia

Tipo de tortillas	1=Menos preferido	2	3	4	5= Mas preferido
Tortilla envuelta en papel					
Tortilla envuelta en plástico					
Tortilla envuelta en servilleta					

12. ¿Qué atributos preferiría que tuvieran las tortillas que compra y consume?

ATRIBUTO			
Color	Amarillo ()	Blanco ()	Otro () _____
Resistencia	Poco ()	Resistentes ()	Otro () _____
Flexibilidad	Poco ()	Flexible ()	Otro () _____
Insumos con que se elaboran	Harina de maíz ()	Masa de Nixtamal ()	Otro () _____
Consistencia en el recalentado	Dura ()	Suave ()	Otro () _____
Tamaño de la tortilla que prefiere	Chica ()	Media ()	Grande ()
Tiempo de elaboración	Reciente (caliente) ()	Menos de dos horas ()	De otro día ()

13. Como acostumbra consumir la tortilla

Preferencia de consumo	Marque con una X
Acompañada con el guisado	
En tacos	
En chilaquiles	
Totopos	
Otros: ()	

14. Importancia en la compra de tortillas (marque con una X)

Característica	Poco importante (1)	Mas importante (2)
Precio		
Sabor		
Olor		
Textura		
Durabilidad		

Tortilla tradicional (solo maíz)		
Con vitaminas		
Mezclada con nopal		

15. Aproximadamente en que rango de ingresos **mensuales** se ubica su hogar (ingreso obtenido por el jefe(a) de familia mas otros ingresos).

- a) Menos de 2000 ()
- b) Entre 2000 y 4000 Pesos ()
- c) Entre 4000 y 6000 pesos ()
- d) Entre 6000 y 8000 ()
- e) Entre 8000 y 10,000 ()
- f) Entre 10,000 y 12,000 ()
- g) Más de 12,000 ()

Anexo 2. Tabla de distribución chi-cuadrado (χ^2).

v/p	0.001	0.0025	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
1	10.8274	9.1404	7.8794	6.6349	5.0239	3.8415	2.7055	2.0722	1.6424	1.3233	1.0742	0.8735	0.7083	0.5707	0.4549
2	13.8150	11.9827	10.5965	9.2104	7.3778	5.9915	4.6052	3.7942	3.2189	2.7726	2.4079	2.0996	1.8326	1.597	1.3863
3	16.2660	14.3202	12.8381	11.3449	9.3484	7.8147	6.2514	5.3170	4.6416	4.1083	3.6649	3.2831	2.9462	2.643	2.366
4	18.4662	16.4238	14.8602	13.2767	11.1433	9.4877	7.7794	6.7449	5.9886	5.3853	4.8784	4.4377	4.0446	3.6871	3.3567
5	20.5147	18.3854	16.7496	15.0863	12.8325	11.0705	9.2363	8.1152	7.2893	6.6257	6.0644	5.5731	5.1319	4.7278	4.3515
6	22.4575	20.2491	18.5475	16.8119	14.4494	12.5916	10.6446	9.4461	8.5581	7.8408	7.2311	6.6948	6.2108	5.7652	5.3481
7	24.3213	22.0402	20.2777	18.4753	16.0128	14.0671	12.0170	10.7479	9.8032	9.0371	8.3834	7.8061	7.2832	6.8	6.3458
8	26.1239	23.7742	21.9549	20.0902	17.5345	15.5073	13.3616	12.0271	11.0301	10.2189	9.5245	8.9094	8.3505	7.8325	7.3441
9	27.8767	25.4625	23.5893	21.6660	19.0228	16.9190	14.6837	13.2880	12.2421	11.3887	10.6564	10.006	9.4136	8.8632	8.3428
10	29.5879	27.1119	25.1881	23.2093	20.4832	18.3070	15.9872	14.5339	13.4420	12.5489	11.7807	11.0971	10.4732	9.8922	9.3418
11	31.2635	28.7291	26.7569	24.7250	21.9200	19.6752	17.2750	15.7671	14.6314	13.7007	12.8987	12.1836	11.5298	10.9199	10.341
12	32.9092	30.3182	28.2997	26.2170	23.3367	21.0261	18.5493	16.9893	15.8120	14.8454	14.0111	13.2661	12.5838	11.9463	11.3403
13	34.5274	31.8830	29.8193	27.6882	24.7356	22.3620	19.8119	18.2020	16.9848	15.9839	15.1187	14.3451	13.6356	12.9717	12.3398
14	36.1239	33.4262	31.3194	29.1412	26.1189	23.6848	21.0641	19.4062	18.1508	17.1169	16.2221	15.4209	14.6853	13.9961	13.3393
15	37.6978	34.9494	32.8015	30.5780	27.4884	24.9958	22.3071	20.6030	19.3107	18.2451	17.3217	16.494	15.7332	15.0197	14.3389
16	39.2518	36.4555	34.2671	31.9999	28.8453	26.2962	23.5418	21.7931	20.4651	19.3689	18.4179	17.5646	16.7795	16.0425	15.3385
17	40.7911	37.9462	35.7184	33.4087	30.1910	27.5871	24.7690	22.9770	21.6146	20.4887	19.5110	18.633	17.8244	17.0646	16.3382
18	42.3119	39.4220	37.1564	34.8052	31.5264	28.8693	25.9894	24.1555	22.7595	21.6049	20.6014	19.6993	18.8679	18.086	17.3379
19	43.8194	40.8947	38.5821	36.1908	32.8523	30.1435	27.2036	25.3289	23.9004	22.7178	21.6891	20.7638	19.9102	19.1069	18.3376
20	45.3142	42.3358	39.9969	37.5663	34.1696	31.4104	28.4120	26.4976	25.0375	23.8277	22.7745	21.8265	20.9514	20.1272	19.3374
21	46.7963	43.7749	41.4009	38.9322	35.4789	32.6706	29.6151	27.6620	26.1711	24.9348	23.8578	22.8876	21.9915	21.147	20.3372
22	48.2676	45.2041	42.7957	40.2894	36.7807	33.9245	30.8133	28.8224	27.3015	26.0393	24.9390	23.9473	23.0307	22.1663	21.337
23	49.7276	46.6231	44.1814	41.6383	38.0756	35.1725	32.0069	29.9792	28.4288	27.1413	26.0184	25.0055	24.0689	23.1852	22.3369
24	51.1790	48.0336	45.5584	42.9798	39.3641	36.4150	33.1962	31.1325	29.5533	28.2412	27.0960	26.0625	25.1064	24.2037	23.3367
25	52.6187	49.4351	46.9280	44.3140	40.6465	37.6525	34.3816	32.2825	30.6752	29.3388	28.1719	27.1183	26.143	25.2218	24.3366
26	54.0511	50.8291	48.2898	45.6416	41.9231	38.8851	35.5632	33.4295	31.7946	30.4346	29.2463	28.173	27.1789	26.2395	25.3365
27	55.4751	52.2152	49.6450	46.9628	43.1945	40.1133	36.7412	34.5736	32.9117	31.5284	30.3193	29.2266	28.2141	27.2569	26.3363
28	56.8918	53.5939	50.9936	48.2782	44.4608	41.3372	37.9159	35.7150	34.0266	32.6205	31.3909	30.2791	29.2486	28.274	27.3362
29	58.3006	54.9662	52.3355	49.5878	45.7223	42.5569	39.0875	36.8538	35.1394	33.7109	32.4612	31.3308	30.2825	29.2908	28.3361