

CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR DE TORTILLA EN EL ESTADO DE MÉXICO

CHARACTERIZATION OF TORTILLA CONSUMERS IN ESTADO DE MÉXICO

María V. Espejel-García*, José S. Mora-Flores, José A. García-Salazar, Sergio Pérez-Elizalde, Roberto García-Mata

Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230. Km.36.5. Carretera México-Texcoco, Edo. de México (espejel.maria@colpos.mx) (saturmf@colpos.mx) (jsalazar@colpos.mx) (sergiop@colpos.mx) (rory@colpos.mx)

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. El objetivo del presente estudio fue caracterizar a los consumidores de tortilla del Estado de México para identificar el tipo y las 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 y la estimación de un modelo de regresión ordinal. La información se obtuvo mediante una encuesta semi-estructurada 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.

Palabras clave: CHAID, consumo, ingreso, regresión ordinal, *Zea mays*.

INTRODUCCIÓN

La tortilla de maíz (*Zea mays*) 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).

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: enero, 2014. Aprobado: abril, 2016.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 13: 371-384. 2016.

ABSTRACT

Tortilla is considered the principal food of Mexican people; it provides energy because of its high carbohydrate content and contributes calcium, potassium, phosphorus, fiber, proteins, and some vitamins. The objective of this study was to characterize the tortilla consumers of Estado de México in order to identify the type and characteristics of the product that they demand, and to quantify the correlation of these aspects with the levels of income and consumption. The methodology consisted in the CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algorithm and association tests through the χ^2 distribution, and the estimation of an ordinal regression model. The information was obtained through a semi-structured survey applied to 269 individuals. To analyze the information, contingencies tables and relative frequencies were used, and the coefficients that were significant for the model estimated. The analysis showed that the mean income and consumption are positively and significantly correlated (74.7 %) with the consumption of tortilla made with boiled maize (*nixtamalizado*) and with the preference for white maize (81.85 %), and the high income with mean consumption is significantly correlated (66.7 %) with the purchase at the neighborhood tortilla shop.

Key words: CHAID, consumption, income, ordinal regression, *Zea mays*.

INTRODUCTION

Maize (*Zea mays*) tortilla is considered the principal food of Mexican people. This product provides energy because of its high carbohydrate content; in addition, it contributes calcium, potassium, phosphorus, fiber, proteins and some vitamins like thiamine, riboflavin and niacin (México Produce, 2012).

Maize is a commodity with high influence in international markets. In 2011, approximately

El maíz es un producto genérico (*comodity*), con influencia alta en los mercados internacionales. En 2011 se produjeron, aproximadamente, 945 millones de toneladas de este cereal en el mundo por lo que sobrepasó a otros granos como trigo, sorgo, cebada, avena y centeno. Los principales productores son EE. UU. (31.0 %), China (16.0 %), la Unión Europea (6.0 %), Brasil (5.0 %) y México (2.0 %). En 2011 las exportaciones mundiales fueron de alrededor de 96.7 millones de toneladas y los principales países exportadores fueron EE. UU., Argentina, Brasil, China y Ucrania, que 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).

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

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 seis millones de la producción es aprovechada en el autoconsumo de las familias, dos millones de toneladas son utilizadas por el sector pecuario; el resto se reparte entre semillas, mermas inventarios y exportaciones (SE, 2012).

La cadena de valor de tortilla en México está integrada por varios eslabones, entre los que se encuentran productores de maíz, acopiadores, distribuidores, industria y consumidor final. La industria harinera de maíz en México se concentra en pocas empresas: destacan 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 uno y

945 million tons of this cereal were produced in the world, so it surpassed other grains like wheat, sorghum, barley, oats and rye. The main producers are the US (31.0 %), China (16.0 %), the European Union (6.0 %), Brazil (5.0 %) and México (2.0 %). In 2011, world exports were around 96.7 million tons and the main exporting countries were the US, Argentina, Brazil, China and Ukraine, which exported approximately 88.0 % of the volume sold. Imports of maize in the same year were 93.5 million tons, and the main importing countries were Japan (15.5 mill/t), México (10.5 mill/t) and South Korea (7.5 mill/t) (USDA, 2012).

Maize is the most important crop in México, because around 3.1 million producers cultivate this cereal and it represents 12.5 % of the Agricultural Gross Domestic Product (A GDP). During the 2002 to 2010 period, 21.59 mill/t were produced annually in average, and the principal producing states were Sinaloa (28.1 %), Jalisco (19.6 %), Estado de México, Chiapas and Michoacán; these last three generated approximately 29.8 % of the production (SIAP-SAGARPA, 2010).

México produces and consumes mainly white maize; around 22 million tons are produced of this product, of which 12 million are destined to commercial human consumption (flour industry and boiled maize (*nixtamalizado*) dough, primarily), close to six million tons from the production are used for the families' auto-consumption, two million are used by the livestock production sector; the rest is distributed between seeds, losses, inventories and exports (SE, 2012).

The tortilla value chain in México is made up of several links, among which there are maize producers, stockpilers, distributors, the industry, and the final consumer. The maize flour industry in México is concentrated in a few companies, with the following standing out: Grupo Industrial MASECA (71.2 %), MINSA (23.54 %), Harimasa (1.4 %), Cargill de México (1.3 %), Molinos Anáhuac (1.1 %) and Productos Manuel José (0.2 %). The dough and tortilla industry is dispersed throughout the country with 85 111 establishments that include mills and tortilla shops or both modalities; 94.0 % of these establishments give jobs to between one and five employees. Of the economic units for dough or tortilla production, 53 % are found in Estado de México, Distrito Federal, Jalisco, Veracruz,

cinco 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 51.0 % de la producción y el empleo (SE, 2012).

Se ha estimado que el consumo diario de tortilla por persona en las zonas rurales es de 217.9 g (con un peso aproximado de 27 g por tortilla, arroja 8 tortillas al día), mientras que en las zonas urbanas este indicador es de 155.4 g (seis tortillas al día). Así, en 2010 el consumo de tortilla en el país 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 uno mayor consumo con menores ingresos (Berssani R. 2008, citado por Rodríguez G. M. *et al.* 2008).

La Zona Metropolitana del Valle de México comprende algunos municipios del Estado de México: Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán, Nezahualcóyotl, La Paz, etcétera; además del Distrito Federal, es la región más poblada del país (20.12 millones de habitantes). De ese total poblacional, 55.5 % pertenece a los municipios urbanos del Estado de México y el restante 44.5 % al Distrito Federal, pero además el estado de México en conjunto alberga a más de 15.17 millones de personas (13.50 % de la población nacional), de las cuales 87 % vive en zonas urbanas (INEGI, 2010). Por lo anterior, y debido a la importancia del consumo de tortilla de la población del país, se consideró necesario realizar un estudio que caracterizará a los consumidores de este alimento en aspectos como el tipo de producto que demandan y las características del mismo, correlacionándolos con ingreso y consumo. Se decidió realizar el trabajo en el Estado de México por ser este la entidad que concentra la mayor población del país (13.5 %), principalmente urbana. La hipótesis del trabajo es que los consumidores con ingreso medio y consumo medio son quienes determinan los atributos de la tortilla (tipo de maíz con que se elabora, color, consistencia, etcétera).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de consumidores de tortilla en el Valle de México comprendió 19 municipios del Estado

Michoacán, Guanajuato and Puebla; 51.0 % of production and employment are generated in these states (SE, 2012).

It has been estimated that the daily consumption of tortilla per person in rural zones is 217.9 g (with an approximate weight of 27 g per tortilla, resulting in 8 tortillas per day), while in urban zones this indicator is 155.4 g (six tortillas per day). Thus, in 2010 the tortilla consumption in the country was calculated to be 6.9 million tons, with a value of 72,481 million pesos (CONEVAL, 2010). Maize consumption is higher in the rural population than in the urban, and it is higher in the masculine population than in the feminine (INE/SEGENLAN/CEDESCA 1991, cited by Bressani, 2008). Consumption increases with age and is associated to income; there is higher consumption when there is lower income (Berssani R. 2008, cited by Rodríguez G. M. *et al.* 2008).

The Metropolitan Zone of Valle de México includes some municipalities in Estado de México: Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán, Nezahualcóyotl, La Paz, etc.; in addition to Distrito Federal, it is the most populated region of the country (20.12 million inhabitants). Of this total population, 55.5 % belongs to the urban municipalities of Estado de México and the remaining 44.5 % to Distrito Federal, but in addition, Estado de México as a whole houses more than 15.17 million people (13.50 % of the national population), of which 87 % live in urban zones (INEGI, 2010). Because of this, and due to the importance of tortilla consumption in the country's population, it was considered necessary to perform a study that will characterize the consumers of this food in aspects such as the type of product that they demand and its characteristics, correlating it with income and consumption. It was decided to carry out the study in Estado de México because it is the state that concentrates the highest population of the country (13.5 %), mostly urban. The working hypothesis is that consumers with medium income and medium consumption are the ones who determine the attributes of the tortilla (type of maize with which it is made, color, consistency, etc.).

MATERIALS AND METHODS

The study of tortilla consumers in Valle de México included 19 municipalities of Estado de México: Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Naucalpan

de México: Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Toluca, Tlalnepantla, Chimalhuacán, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Ixtapaluca, Nicolás Romero, Tecámac, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Coacalco de Berriozábal, La Paz, Huixquilucan, Texcoco y Metepec. En el estudio se utilizaron el método de análisis multivariado llamado algoritmo CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) y el modelo de regresión ordinal. El primero es una técnica de análisis de segmentación de variables (explicadas y explicativas) que permite establecer relaciones de dependencia entre las mismas (Escobar, 1992); el segundo es un modelo diseñado para el análisis de variables de respuesta medidas en una escala ordinal (Rodríguez, 2007).

De acuerdo con Binger y Hoffman (1988), en la teoría de la demanda se considera a un individuo que maximiza su bienestar sujeto a una función de utilidad $U(X)$; esta función se ve restringida por el presupuesto: $M = P'X$ donde: $U(X)$: Función de bienestar, M : Ingreso total, X : Vector de bienes por asignar, P : Vector de precios.

El lagrangiano correspondiente:

$$\mathcal{L} = U(X) + \lambda(M - P'X)$$

La condición de primer orden para el i -ésimo bien, es:

$$\frac{\partial U(X_i)}{\partial X_i} - \lambda P X_i = 0$$

La solución es una demanda en el sentido de Marshall:

$$X^* = X(P, M)$$

Como se nota, en esta función los precios y el ingreso o presupuesto son las variables relevantes en la demanda. Sin embargo, en las condiciones de primer orden entre la valoración marginal del individuo, dicha valoración puede cambiar dependiendo de algunas características del mismo, como: perfil demográfico, edad, género, escolaridad, número de integrantes de la familia, entre otras. Estas características pueden influir en la cantidad final demandada y las

de Juárez, Toluca, Tlalnepantla, Chimalhuacán, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Ixtapaluca, Nicolás Romero, Tecámac, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Coacalco de Berriozábal, La Paz, Huixquilucan, Texcoco and Metepec. In the study, the multivariate analysis method called CHAID algorithm (Chi-squared Automatic Interaction Detection) and the ordinal regression model were used. The first is an analysis technique of variable segmentation (explained and explicative), which allows establishing relations of dependence between them (Escobar, 1992); the second is a model designed for the analysis of response variables measured in an ordinal scale (Rodríguez, 2007).

According to Binger and Hoffman (1988), in the theory of demand an individual is considered who maximizes his/her welfare subject to a function of utility $U(X)$; this function is restricted by the budget: $M = P'X$ where: $U(X)$: Welfare function, M : Total income, X : Vector of goods to be assigned, P : Price vector.

The corresponding Lagrangian is:

$$\mathcal{L} = U(X) + \lambda(M - P'X)$$

The first order condition for the i -th good is:

$$\frac{\partial U(X_i)}{\partial X_i} - \lambda P X_i = 0$$

The solution is a demand in the sense of Marshall:

$$X^* = X(P, M)$$

As is noted, in this function the prices and the income or budget are the relevant variables in the demand. However, under the first order conditions between the marginal valuation of the individual, this valuation can change depending on some of its characteristics, such as: demographic profile, age, gender, schooling, number of family members, among others. These characteristics can influence the final amount demanded and they can be captured through ordinal regression, as is the case of this study where, in addition to the price and the income, some of the characteristics mentioned are considered.

mismas se pueden captar mediante una regresión ordinal, como es el caso de este trabajo donde, además del precio y el ingreso, se consideran algunas de las características mencionadas.

Debido a que la variable dependiente es una ordinal: consumo bajo, medio y alto, y esta es función de las variables explicativas, como precio, ingreso, tipo de tortilla y sitio de compra. Se decidió aplicar un modelo de regresión ordinal que en su estimación toma en cuenta hacia dónde se mueven las probabilidades de las variables consideradas.

Para analizar las variables se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), el cual tiene integrado el algoritmo para realizar las pruebas de Chi-cuadrada, así como el modelo de regresión ordinal (Castañeda, 2010).

Para obtener la información de los consumidores del Estado de México se diseñó una encuesta semiestructurada con variables cuantitativas y categóricas de carácter económico y social. Para realizar el cálculo de la muestra se identificó a la población seleccionada (mayor de 20 años) del total del Estado de México (4 611 412 habitantes, según la Encuesta de Población y Vivienda del INEGI, 2010).

El tamaño de muestra se determinó con 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 =Proporción estimada de la variabilidad positiva: 0.5. $q=100-p$ (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 su disposición a ser entrevistado y se procuró

Because the dependent variable is an ordinal: low, medium and high consumption, and this is a function of the explicative variables, such as price, income, type of tortilla and place of purchase, it was decided to apply an ordinal regression model which in its estimation takes into account the direction towards which the probabilities of the variables considered move.

To analyze the variables, the SPSS statistical package (Statistical Package for Social Sciences) was used, which includes the algorithm to perform the Chi-square tests, as well as the ordinal regression model (Castañeda, 2010).

To obtain the information of Estado de México consumers, a semi-structured survey was designed with quantitative and categorical variables of economic and social nature. To carry out the calculation of the sample, the population selected was identified (older than 20 years) from the total in Estado de México (4 611 412 inhabitants, according to the National Population and Housing Survey by INEGI, 2010).

The size of the sample was determined with the following equation:

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

where: N =Total population of the universe of study, 4 611 412 inhabitants. n =Size of the sample. p =Proportion estimated of positive variability: 0.5. $q=100-p$ (Negative variability). E =Error or estimation precision allowed (6 %). Z =Level of confidence: Z of tables =1.96.

Substituting:

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

The size of the sample determined to apply the survey to maize tortilla consumers was 267 interviews; however, a total of 269 were carried out. The criterion used to select individuals was their willingness to be interviewed, and it was attempted to interview adults, mostly housewives, who know what the type and characteristics are of the tortilla that the household consumes. The 269 interviews were

entrevistar a personas adultas, preponderantemente amas de casa, que saben cuál es el tipo y las características de la tortilla que se consume en el hogar. Las 269 entrevistas se realizaron en los municipios de mayor a menor población, considerando la densidad poblacional. Los individuos fueron entrevistados en tortillerías, parques, mercados tradicionales y centros comerciales.

En la encuesta, las variables se concentraron en dos bloques: 1) el primero integrado por datos generales del individuo: nombre, lugar de procedencia, edad, sexo, escolaridad y ocupación; 2) el segundo examinó la frecuencia de consumo y de compra de tortilla, lugar de compra, tipo (elaborada con harina de maíz o con maíz *nixtamalizado*), precio, preferencia de maíz para su elaboración (blanco, amarillo y azul), preferencia en lugar de compra, atributos físicos (color, resistencia, flexibilidad, etcétera) e ingreso familiar mensual.

La clasificación de ingreso se realizó de acuerdo con la zona geográfica del país y el salario mensual total que se percibe dentro de la familia del entrevistado. Para ello, se le preguntó sobre el nivel de ingreso total familiar mensual, incluyendo todos los ingresos de las personas que aportan, no únicamente el del jefe de familia. Las categorías de ingreso fueron: bajos, de menos de \$4000.00; medios, de \$4001.00 a \$10 000.00; y altos, de más de \$10 000. Un ingreso máximo de \$4000.00 mensuales para los estratos de consumidores de ingresos bajos equivale a una percepción familiar diaria de \$133.00, el cual está en el rango de los menores salarios de la región, como son las empleadas domésticas y los peones, quienes perciben entre \$100.00 y \$200.00 diarios; dichos trabajadores no se contratan al salario mínimo indicativo de la zona (\$62.33) (CONASAMI, 2011). El nivel de consumo se clasificó a partir de la variable “frecuencia de compra” de la forma siguiente: bajo, de menos de un kilogramo; medio, de uno a tres kilogramos; alto, de tres kilogramos.

Los datos obtenidos de las entrevistas se obtuvieron durante el periodo noviembre 2011-mayo 2012 y se capturaron en una hoja de cálculo de Excel; posteriormente, con el uso del paquete SPSS 20.0, las variables se analizaron 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

carried out in the municipalities of higher to lower population, considering the population density. The individuals were interviewed in tortilla shops, parks, traditional markets and shopping centers.

In the survey, the variables were concentrated in two blocks: 1) the first was made up of general data of the individual: name, place of origin, age, sex, schooling and occupation; 2) the second examined the frequency of consumption and purchase of tortilla, place of purchase, type (elaborated with maize flour or boiled maize (*nixtamalizado*)), price, maize preference for their elaboration (white, yellow and blue), preference for place of purchase, physical attributes (color, resistance, flexibility, etc.), and monthly family income.

The classification of income was performed according to the geographical zone of the country and the total monthly salary that is earned within the interviewee's family. For this purpose, they were asked about the level of total monthly family income, including all of the income from the people who contribute, not only the head of the household. The income categories were: low, of less than \$4000.00; medium, of \$4001.00 to \$10 000.00; and high, of more than \$10 000. A maximum income of \$4000.00 monthly for the strata of consumers of low income is equivalent to a daily family income of \$133.00, which is in the range of the lowest salaries in the region, such as those of domestic workers and day laborers, who receive between \$100.00 and \$200.00 daily; these workers are not hired with the indicative minimum wage of the zone (\$62.33) (CONASAMI, 2011). The level of consumption was classified from the variable “frequency of purchase” in the following manner: low, of less than one kilogram; medium, from one to three kilograms; high, of three kilograms.

The data obtained from the interviews were gathered during the period of November 2011 to May 2012, and they were captured in an Excel spreadsheet; later, with the use of the SPSS 20.0 package, the variables were analyzed through personalized contingency tables that allowed obtaining frequencies and performing hypothesis tests. Due to the categorical nature of the response variable (kilograms purchased, KCom), an ordinal regression model was estimated, performing adjustment tests of the model, of parallel lines, as well as other individual ones for the factors related (income, tortilla price, type of tortilla, preference of

modelo de regresión ordinal, realizando pruebas de ajuste del modelo, de líneas paralelas, así como otras 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 los estimadores se realizó con el paquete estadístico mencionado anteriormente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra de consumidores de tortilla incluyó principalmente mujeres (64.31 %) con 21 a 40 años de edad; en la escolaridad, 33.46 % estudió hasta la secundaria, 26.33 % únicamente primaria y el resto 26.33 %; esto incluye a quienes estudiaron bachillerato y licenciatura. De la muestra evaluada, 56.5 % tiene un ingreso bajo; 36.81 %, medio; y 6.69 %, alto.

Una proporción alta de los entrevistados (94.80 %) afirmó consumir tortilla todos los días, con un promedio de ocho tortillas diarias, y familias integradas en promedio por cuatro miembros. Realizan la compra del producto diariamente en tortillerías próximas a su domicilio con un precio promedio de \$11.00 por kilogramo.

El 78.44 % de los consumidores prefieren que el producto sea envuelto en servilleta de tela con la que acuden al establecimiento y prefieren tortilla blanca (68.03 %) y amarilla en menor proporción (24.54 %). Asimismo, prefieren tortillas resistentes, flexibles y elaboradas con masa de maíz nixtamalizado, y que estas sean de elaboración reciente (calientes). También las prefieren de tamaño mediano y aprecian más los atributos de sabor, olor, textura y durabilidad, y que esta sea elaborada de forma tradicional (con masa de maíz nixtamalizado); le importa menos al consumidor que las tortillas estén mezcladas con otros productos como nopal, fibra o vitaminas.

El análisis realizado con la formación de árboles de respuesta con frecuencias relativas muestra en la parte superior variables como ingreso y consumo que se relacionan con las ubicadas en el área inicial del cuadro, como preferencia por el tipo de tortilla, de maíz con que se elaboran las tortillas, lugar de compra, tipo de envoltura o algunos atributos físicos. Un supuesto importante es que las variables localizadas en ambos lados de los cuadros son aleatorias y el cruce entre las casillas muestra su correlación.

white maize consumption, and place of purchase). The calculation of the estimators was carried out with the statistical package mentioned before.

RESULTS AND DISCUSSION

The sample of tortilla consumers included mostly women (64.31 %) of 21 to 40 years of age; concerning schooling, 33.46 % had studied up to secondary school, 26.33 % only primary and the rest 26.33 %, including those who studied high school and undergraduate studies. Of the sample evaluated, 56.5 % have a low income; 36.81 %, medium; and 6.69 %, high.

A high proportion of those interviewed (94.80 %) stated that they consumed tortilla every day, with an average of eight tortillas daily, in families integrated in average by four members. They purchase the product daily at tortilla shops next to their house with an average price of \$11.00 per kilogram.

Of the consumers, 78.44 % prefer that the product is wrapped in a cloth napkin with which they go to the establishment, and they prefer white tortilla (68.03 %) and yellow in a smaller proportion (24.54 %). Likewise, they prefer tortillas that are resistant, flexible and elaborated with boiled maize (*nixtamalizado*) dough, and that these are of recent elaboration (warm). They also prefer the medium size and appreciate more the attributes of flavor, aroma, texture and durability, and that they are elaborated in a traditional way (boiled maize, *nixtamalizado*, dough); the consumers care less that tortillas are mixed with other products like cactus (*nopal*), fiber or vitamins.

The analysis performed with the formation of response trees with relative frequencies shows variables like income and consumption in the upper part, which are related to those located in the initial area of the table, such as preference over type of tortilla, of the maize with which the tortillas are made, place of purchase, type of wrapping, or some physical attributes. An important assumption is that the variables located on both sides of the tables are random and the cross between the boxes shows their correlation.

The analysis of results is sustained also on the χ^2 tests, which, when obtaining a calculated χ_c^2 and contrasting it with a χ_t^2 from the tables, will express in their decision rule that if $\chi_c^2 < \chi_t^2$, then the null hypothesis (H_0) is accepted, about the distribution

El análisis de resultados se sustenta además con las pruebas de χ^2 las cuales, al obtener una χ_c^2 calculada y contrastarla con una χ_t^2 de tablas, expresará en su regla de decisión que si $\chi_c^2 < \chi_t^2$, entonces se acepta la hipótesis nula (H_0) de que la distribución de las repuestas de las casillas en los cuadros es uniforme; contrario a que si $\chi_c^2 > \chi_t^2$ entonces se rechaza H_0 a favor de la hipótesis alternativa (H_a) de que la distribución en las casillas es diferente.

Las χ^2 calculadas para el ingreso y consumo respecto al tipo de tortilla que compra el consumidor (elaborada con harina de maíz o con maíz nixtamalizado) son 17.366, 13.258 y 12.663; la probabilidad de encontrar una χ_c^2 menor a una χ_t^2 es baja (12.5916), por lo cual se rechaza la H_0 a favor de la H_a , que establece que la distribución entre las casillas es diferente. Las correlaciones de las variables observadas indican que los ingresos bajo, medio y alto con un consumo medio tienen una correlación alta con la compra de tortillas elaboradas con maíz nixtamalizado (Cuadro 1). Soria (2000) menciona que hasta mediados de los noventa, 58 % de las tortillas vendidas en México se elaboraban a partir de masa fresca de maíz nixtamalizado. Es decir, que los consumidores de tortilla en el Estado de México aún mantienen preferencia por las elaboradas de manera tradicional (maíz nixtamalizado).

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

of the responses in the table boxes being uniform; contrary to if $\chi_c^2 > \chi_t^2$, then H_0 is rejected in favor of the alternative hypothesis (H_a) of the distribution in the boxes being different.

The χ^2 calculated for the income and consumption regarding the type of tortilla that the consumer purchases (elaborated with maize flour or boiled maize, *nixtamalizado*) are 17.366, 13.258 and 12.663; the probability of finding a χ_c^2 less than χ_t^2 is low (12.5916), so that the H_0 is rejected in favor of the H_a , which establishes that the distribution between the boxes is different. The correlations of the variables observed indicate that the low, medium and high income with medium consumption have a high correlation with the purchase of tortillas made with maize that is *nixtamalizado* (Table 1). Soria (2000) mentions that until the mid-1990s, 58 % of the tortillas sold in México were elaborated from fresh dough made of boiled maize (*nixtamalizado*). Meaning that tortilla consumers in Estado de México still maintain a preference for those elaborated in a traditional manner (*nixtamalizado* maize).

The statistical analysis of the χ^2 from the results indicates that for consumers with medium income and medium consumption with regards to the preference of the type of maize with which the tortillas are made is 52.359 for white maize, and 37.499 for yellow (considering white as the favorite), and the probability of finding an χ_t^2 higher than χ_c^2 is practically zero. The correlations for medium income with medium consumption are high for preference 5 (most favorite), in the case of tortilla made with

Cuadro 1. Tipo de tortilla que compra el consumidor según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).

Table 1. Type of tortilla that the consumer purchases according to level of income and level of consumption (percentage).

Tipo de tortilla	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Elaborada con harina de maíz	0.7	19.7	0.7	0	8.1	0	5.6	5.6	0.0
Elaborada con maíz nixtamalizado	5.3	48.7	5.9	1	74.7	2	5.6	61.1	0.0
Indistintamente	0.0	5.9	2.0	1	3.0	0	0.0	5.6	0.0
No sabe	3.3	7.9	0.0	0	9.1	1	11.1	0.0	5.6
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

IB: ingreso bajo (\$4000 o menos del ingreso mensual); IM: ingreso medio (\$4001 hasta \$10 000 mensuales); IA: ingreso alto (más de \$10 001 mensuales); CB: consumo bajo (1 kilogramo o menos); CM: consumo medio (1.10 hasta 2.90 kilogramos); CA: consumo alto (3 kilogramos o más). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ IB: low income (\$4000 or less of monthly income); IM: medium income (\$4001 to \$10 000 monthly); IA: high income (more than \$10 001 monthly); CB: low consumption (1 kilogram or less); CM: medium consumption (1.10 to 2.90 kilograms); CA: high consumption (3 kilograms or more). Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

Cuadro 2. La preferencia del consumidor por tortilla de maíz blanco, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 2. Consumer's preference for white maize tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Preferencia tortilla de maíz blanco	Ingresos								
	IA			IM			IB		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Menos Preferido	0.0	11.1	0.0	1	2.0	0	1.3	8.6	0.0
Poco preferido	5.6	5.6	0.0	0	0.0	1	0.7	1.3	0.0
Neutral	0.0	5.6	0.0	0	5.1	1	2.0	9.9	2.6
Preferido	5.6	5.6	0.0	0	6.1	0	1.3	11.9	2.6
Más preferido	11.1	44.4	5.6	1	81.8	1	4.0	50.3	3.3
Total	22.2	72.2	5.6	2	94.9	3	9.3	82.1	8.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

amarillo (considerando el blanco como el preferido), y la probabilidad de encontrar una χ_t^2 mayor a una χ_c^2 es prácticamente cero. Las correlaciones para ingreso medio con consumo medio son altas para 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; aunque la correlación en éste último es menor, resulta ser significativa para el estudio (Cuadros 2 y 3).

La χ_c^2 que relaciona ingreso y consumo con la preferencia de los consumidores en realizar sus compras en tortillerías de barrio próximas a los domicilios es alta para aquellos que se ubican en un ingreso alto y tienen un consumo medio; debido a que la probabilidad de encontrar una χ_t^2 es baja, la hipótesis nula se rechaza. El nivel de ingreso alto con un consumo medio tiene una correlación alta (66.7 %) con la compra de tortillas en una tortillería común (Cuadro 4). Según el estudio realizado por Soria en 2000, 77 % de la venta de tortilla en México se realizaba en tortillerías de barrio (tortillería común). Al

white maize, as well as for the level of preference 4 (favorite) for tortilla made with yellow maize; although the correlation in the latter is lower, it is significant for the study (Tables 2 and 3).

The χ_c^2 that relates income and consumption with the preference of consumers for purchasing at tortilla shops in neighborhoods next to their homes is high for those who are located in a high income and have medium consumption; because the probability of finding a χ_t^2 is low, the null hypothesis is rejected. The high level of income with medium consumption has a high correlation (66.7 %) with the purchase of tortillas in a common tortilla shop (Table 4). According to the studio carried out by Soria in 2000, 77 % of the tortilla sale in México was done in neighborhood tortilla shops (common tortilla shop). When contrasting the data, it is observed that currently the sale in common tortilla shops has decreased, at least for the low and medium incomes. The different price of tortilla between establishments in the country shows the disadvantage of the small

Cuadro 3. Preferencia del consumidor por tortilla de maíz amarillo según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 3. Consumer's preference for yellow maize tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Preferencia tortilla de maíz amarillo	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Menos preferido	2.0	12.0	1.3	0	2.0	2	5.6	0.0	0.0
Poco preferido	1.3	6.7	1.3	0	0.0	0	5.6	5.6	0.0
Neutral	1.3	18.7	1.3	0	23.2	0	5.6	33.3	0.0
Preferido	0.7	22.7	0.7	1	60.6	0	0.0	27.8	0.0
Más preferido	4.0	22.0	4.0	1	9.1	1	5.6	5.6	5.6
Total	9.3	82.0	8.7	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

Cuadro 4. Preferencia del consumidor de la compra en tortillería común, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 4. Consumer's preference for purchasing at common tortilla shops, according to level of income and level of consumption (percentage).

Preferencia compra en tortillería común	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Menos preferido	0.0	3.9	0.7	0	1.0	0	0.0	0.0	0.0
Poco preferido	0.0	2.6	0.0	0	1.0	0	0.0	0.0	5.6
Neutral	0.0	5.3	1.3	0	2.0	1	0.0	5.6	0.0
Preferido	0.7	15.8	2.6	0	4.0	0	5.6	0.0	0.0
Más preferido	8.6	54.6	3.9	2	86.9	2	16.7	66.7	0.0
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

contrastar los datos se observa que en la actualidad la venta en tortillerías comunes ha disminuido, al menos para los ingresos 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, la cual se manifiesta en su menor capacidad de negociación, lo que 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 costos altos al consumidor (Poder Legislativo, 2007).

Para las variables correspondientes a los atributos físicos que prefieren los consumidores, las χ_c^2 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_t^2 mayor a la χ_c^2 ; por tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se observan en el ingreso y consumo medios correlaciones altas para la preferencia de color blanco en las tortillas, que sean resistentes y que tengan en promedio un tamaño mediano (Cuadros 5, 6 y 7). 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 las elaboradas de manera tradicional (maíz nixtamalizado) que en general suelen ser más resistentes que las hechas con harina de maíz.

En el caso de las variables de atributos como la flexibilidad y la consistencia, las χ_c^2 obtenidas resultaron altas para el ingreso alto, debido a que la probabilidad de obtener una χ_t^2 mayor a una χ_c^2 es casi de cero se rechaza la hipótesis de que la distribución entre las casillas es uniforme. Para el caso del atributo flexibilidad se observa una alta correlación para el ingreso alto y

enterprises (tortilla shops) in face of the commercial chains, which is manifested in their lower ability for negotiation, reducing the possibility of facing the pressure from distributors, and whose level of income does not allow them maize storage for more than seven days, so they transfer their high costs to the consumer (Poder Legislativo, 2007).

For the variables that correspond to the physical attributes that consumers prefer, the χ_c^2 that relate the attributes of color, resistance and size with the levels of income and medium consumption are high, since it is not very likely to find an χ_t^2 higher than χ_c^2 ; therefore, the null hypothesis is rejected. In the medium income and consumption, high correlations are observed for the preference for tortillas of white color, which are resistant and have in average a medium size (Tables 5, 6 and 7). The first two attributes are strongly related to the preference that consumers have for tortillas made with white maize, as well as the preference for those made in a traditional way (boiled maize, *nixtamalizado*), which in general tend to be more resistant than those made with maize flour.

In the case of the variables of attributes like flexibility and consistency, the χ_c^2 obtained were high for the high income; because the probability of obtaining an χ_t^2 higher than χ_c^2 is almost zero, the hypothesis that the distribution between boxes is uniform is rejected. For the case of the attribute flexibility, a high correlation is observed for high income and with medium consumption of tortillas that are flexible; this is because tortilla tends to accompany a great variety of foods in which tortilla serves as wrap and spoon. A high correlation was also observed for a high income and medium

Cuadro 5. Preferencia del consumidor por el color de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 5. Consumer's preference for color of the tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Atributo de preferencia color	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Amarillo	2.6	27.0	3.3	1	10.1	1	11.1	16.7	0.0
Blanco	6.6	45.4	4.6	1	84.8	1	11.1	44.4	5.6
Otro	0.0	9.9	0.7	0	0.0	1	0.0	11.1	0.0
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

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 un ingreso alto y consumo medio en relación con la compra de tortillas que tengan una consistencia suave (Cuadros 8 y 9).

El segundo análisis se llevó a cabo a través de un modelo de regresión ordinal que permite analizar variables categóricas que contienen una escala u orden. En este análisis los kilogramos de tortilla comprados (Kcom) se contemplaron como variable dependiente, con la cual se determinaron los consumos alto, medio y bajo. Los factores que se consideraron para el modelo fueron ingreso (Ing), precio de la tortilla (PrecioT), tipo (TTor), preferencia de tortilla elaborada con maíz blanco (PTMB) y lugar de compra (LCom). El Cuadro 10 muestra los coeficientes obtenidos, así como las pruebas de ajuste del modelo (Cuadro 11) y la prueba de líneas paralelas (Cuadro 12).

El modelo estimado 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.

consumption in relation to the purchase of tortillas that have a soft consistency (Tables 8 and 9).

The second analysis was carried out through an ordinal regression model that allows analyzing categorical variables that contain a scale or order. In this analysis, the kilograms of tortilla purchased (Kcom) were contemplated as the dependent variable, with which the high, medium and low consumptions were determined. The factors that were considered for the model were income (Ing), tortilla Price (PrecioT), type (TTor), preference for tortilla made with white maize (PTMB) and place of purchase (LCom). Table 10 shows the coefficients obtained, as well as the adjustment tests of the model (Table 11) and the test of parallel lines (Table 12).

The estimated model has a good fit, because when comparing the level of significance of 0.006, with $\alpha=0.05$, the null hypothesis is rejected, which establishes that the model without predictive variables is better than the model with predictive variables.

In the test of parallel lines, the null hypothesis establishes that the coefficients of the slopes are the same for all the categories of the response variable. Therefore, when there is a level of significance of 0.493, the null hypothesis is rejected.

Cuadro 6. Preferencia del consumidor por la resistencia de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 6. Consumer's preference for resistance of the tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Atributo de preferencia resistencia	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Poco	0.7	5.9	0.0	1	2.0	0	0.0	0.0	0.0
Resistentes	8.6	76.3	8.6	1	92.9	3	22.2	72.2	5.6
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

Cuadro 7. Preferencia del consumidor por el tamaño de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 7. Consumer's preference for size of the tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Atributo preferencia tamaño	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Chica	0.0	1.3	0.7	0	1.0	1	0.0	0.0	0.0
Media	8.6	74.3	5.3	2	92.9	2	22.2	55.6	5.6
Grande	0.7	5.9	2.0	0	1.0	0	0.0	16.7	0.0
Indistinto	0.0	0.7	0.7	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained in the survey. 2012.

En 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 $\alpha=0.05$ solo las variables lugar de compra (LCom), tipo de tortilla (TTor) y precio (PrecioT) están relacionados con el 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, sí afecta al consumo medio, donde se encuentra la mayoría de la población, debido a que si el precio baja 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 afecten a consumos altos. También se observa que es probable que la preferencia por tortillas elaboradas con maíz nixtamalizado impacte al consumo alto; el efecto contrario sucede con consumos bajos de tortilla.

According to the significance tests for each one of the coefficients, it is observed that for $\alpha=0.05$ only the variables place of purchase (LCom), type of tortilla (TTor) and price (PrecioT) are related with the tortilla consumption. Specifically, it is said that a decrease in the price (low prices) is less likely to have an impact at high levels of consumption (purchases higher than 3 kilograms). However, it does impact the medium consumption, where most of the population is found, because if the price decreases it is likely that the tortilla consumption will increase.

Concerning the place of purchase, it is observed that it is less likely that purchases in nearby tortilla shops will impact the high consumptions. It is also observed that it is likely that the preference for tortillas made with boiled maize (*nixtamalizado*) will impact the high consumption; the contrary effect happens with low consumption of tortillas.

It was observed that medium consumption has a higher probability of being affected by the price, place of purchase and type of tortilla. That is, it has a specific level of selection with regards to the characteristics of the tortillas purchased:

Cuadro 8. Preferencia del consumidor por la consistencia de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 8. Consumers' preference for consistency of the tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Atributo de preferencia consistencia	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Dura	0.7	0.7	0.0	0	1.0	0	0.0	5.6	5.6
Suave	8.6	80.9	8.6	2	93.9	3	16.7	66.7	0.0
Otro	0.0	0.7	0.0	0	0.0	0	5.6	0.0	0.0
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

Cuadro 9. Preferencia del consumidor por la flexibilidad de la tortilla, según nivel de ingreso y nivel de consumo (porcentaje).
Table 9. Consumer's preference for flexibility of the tortilla, according to level of income and level of consumption (percentage).

Atributo de preferencia flexibilidad	Ingresos								
	IB			IM			IA		
	Kilogramos comprados								
	CB	CM	CA	CB	CM	CA	CB	CM	CA
Poco	0.0	3.3	0.0	0	1.0	0	0.0	5.6	5.6
Flexible	9.2	78.3	8.6	2	93.9	3	22.2	66.7	0.0
Otro	0.0	0.7	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Total	9.2	82.2	8.6	2	94.9	3	22.2	72.2	5.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. 2012. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey. 2012.

Se observó que el consumo medio tiene probabilidad mayor de ser afectado por el precio, lugar de compra y tipo de tortilla. Es decir, tiene un nivel de selección específico con respecto a las características en las tortillas que compra: color, precio, lugar y forma de elaboración; en el consumo medio se encuentra la mayoría de la población del Estado de México.

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 con ingreso medio las prefieren de color blanco y que estén elaboradas con maíz nixtamalizado.

Solo 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

color, price, place and way of elaboration; most of the population from Estado de México is found in medium consumption.

CONCLUSIONS

Tortilla consumption in Estado de México is high due to the high population concentration and to the importance of the product in the diet. All the consumers with different income prefer tortillas made of boiled maize (*nixtamalizado*). However, only those with medium income prefer them to be white color and made with boiled maize (*nixtamalizado*).

Only the consumers located at high and medium levels of income prefer to perform their purchases in common tortilla shops, because they are willing to pay for the increased cost.

The continuous increase in the price of tortillas impacts more the consumers who have low income because they disregard their preferences for color, quality, type of tortilla and place of purchase, and they focus on acquiring it at a low price and in the amount that allows them to cover their daily consumption.

- End of the English version -

Cuadro 10. Información del ajuste del modelo de regresión ordinal.

Table 10. Information about the ordinal regression model's adjustment.

Modelo	-2 log de l a verosimilitud ^a	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Solo intersección	266.510			
Final	231.155	35.355	17	0.006

Función de vínculo: Logit. a. Se muestra el kernel de la función del logaritmo de la verosimilitud. ♦ Function of the link: Logit. a. The kernel of the logarithm function of the authenticity is shown.

Cuadro 11. Datos del pseudo R-cuadrado del modelo de regresión ordinal.

Table 11. Data from the pseudo R-square of the ordinal regression model.

	Cox y Snell	Nagelkerke	McFadden
Coefficientes	0.123	0.196	0.133

Función de vínculo: Logit. ♦ Function of the link: Logit.

Cuadro 12. Datos de la prueba de líneas paralelas del modelo de regresión ordinal.

Table 12. Data from the test of parallel lines of the ordinal regression model.

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Hipótesis nula	231.155			
General	214.722 ^c	16.433 ^d	17	0.493

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.

LITERATURA CITADA

Binger, R. Brian, y Elizabeth Hoffman. 1988. *Microeconomics with calculus*. Illinois, USA, Scott Foresman and Company. 609 p.

Bressani, Ricardo. 2008. Cambios nutrimentales en el maíz inducidos por el proceso de nixtamalización. *In: Rodríguez G., M. E., S. O. Serna S., y F. Sánchez S. (eds). Nixtamalización del maíz a la tortilla: aspectos nutrimentales y toxicológicos*. Querétaro, México. Universidad Autónoma de Querétaro. pp: 19-80.

Castañeda, Maria Belen, Alberto. F. Cabrera, Yadira Navarro, y Wietse de Vires. 2010. *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS*. Porto Alegre, Brasil, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 164 p.

CONASAMI (Comisión Nacional de Salarios Mínimos). 2011. *Tabla de salarios mínimos por área geográfica generales y profesionales*.

CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2010. *Contenido y valor de las líneas de bienestar: base de datos en línea*. (Consultado: septiembre 2012).

Escobar, Modesto. 1992. *El análisis de segmentación: conceptos y aplicaciones*. Madrid, España, Instituto Juan March de Estudios e Investigaciones en Madrid, Enero. 49 p.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, y Geografía). 2010. *Encuesta de Población y Vivienda del INEGI, 2010*. (Consultado: octubre 2011).

México Produce. 2007. *La tortilla: una tradición muy nutritiva (2010)*. <http://www.mexicoproduce.mx/articulos/tortilla.html>. (Consultado: septiembre 2012).

Poder Legislativo. México: *el mercado del maíz y la agroindustria de la tortilla*. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Distrito Federal, México. 20 p.

Rodríguez, Germán. 2007. *Lecture Notes on Generalized Linear Models*. Princeton University, 2007, <http://data.princeton.edu/wws509/notes/>. (Consultado: julio 2012). 248 p.

Rodríguez M. Enrique, Sergio O. Serna, y Feliciano Sánchez S. 2008. *Nixtamalización del maíz a la tortilla: aspectos nutrimentales y toxicológicos*. México, Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro. 313 p.

SE (Secretaría de Economía). 2012. *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.

SIAP-SAGARPA. 2010. *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA: Base de datos agricultura 2010 en línea*. (Consultado: marzo-julio 2012).

Soria, Manuel. 2000. *Mercado, industria y tecnología de la tortilla en Estados Unidos y México*. *In: Revista Economía Teoría y Práctica*. Núm 13, México.

USDA (United States Department of Agriculture). 2012. *Base de datos en línea, página oficial de USDA, 2012*. (Consultado agosto-septiembre 2012).

Cuadro 13. Estimaciones de los parámetros del modelo de regresión ordinal.

Table 13. Estimations of the parameters of the ordinal regression model.

Variables	Estimación	Error típ	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
[Kilogramos comprados = 1]	-3.021	1.164	6.73	1	0.01	-5.303	-0.739
[Kilogramos comprados = 2]	3.042	1.197	6.46	1	0.01	0.696	5.388
[Precio por Kg=1]	-1.338	0.697	3.68	1	0.01	-2.705	0.029
[Precio por Kg=2]	-0.078	0.420	0.03	1	0.85	-0.901	0.746
[Tipo de tortilla=1]	1.307	0.671	3.80	1	0.05	-0.008	2.622
[Tipo de tortilla=2]	1.602	0.572	7.85	1	0.01	0.482	2.722
[Tipo de tortilla=3]	2.481	0.943	6.92	1	0.01	0.632	4.33
[Sitio de compra=mercado (tianguis)]	-2.47	3.710	0.44	1	0.51	-9.741	4.801
[Sitio de compra=propia elaboración]	0.059	1.713	0.00	1	0.97	-3.299	3.418
[Sitio de compra=servicio a domicilio]	-2.327	1.500	2.41	1	0.12	-5.267	0.613
[Sitio de compra=supermercado]	-0.083	1.231	0.01	1	0.95	-2.496	2.33
[Sitio de compra=tienda]	-1.273	1.164	1.20	1	0.27	-3.556	1.009
[Sitio de compra= tortillería cercana]	-2.699	0.860	9.85	1	0.00	-4.385	-1.014

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en la encuesta. ♦ Source: authors' elaboration with data obtained from the survey.