

# Pork consumer preferences in central Mexico

Carlos Martín Cortéz Reyes<sup>1\*</sup>  
Oscar Antonio Arana Coronado<sup>1</sup>  
José Saturnino Mora Flores<sup>1</sup>  
Gabriel Arcángel Rodríguez Yam<sup>2</sup>  
Leticia Myriam Sagarnaga Villegas<sup>3</sup>

## Abstract

Pork is one of the three main red meats consumed in the Mexican diet, providing protein, minerals (iron and zinc) and vitamins. The objective of this research was to determine pork consumption habits and trends in the states of Tlaxcala, Morelos, Hidalgo, Guerrero, Puebla and Mexico, which together form the main marketing and consumption region in the country, on the basis of income level and services integrated to this meat. The information was obtained by applying a semi-structured survey to 702 people in food outlets, using contingency tables that allow segmenting quantitative and categorical variables of an economic-social nature, after which the null hypothesis of independence was tested by correlating pairs of these variables, through chi-square tests. Results show that when correlating consumption and income with the type of cut and place of purchase, lower-income people prefer pre-cut, unpackaged meat and buy it in butcher's shops and markets because it is neither frozen nor refrigerated. It was found that consumers in this region spend up to 1,500 pesos monthly for the purchase of this meat and consume it up to 10 times monthly.

**Keywords:** Pork, consumer, income level, contingency tables and chi-square test.

## Preferencias del consumidor de carne de cerdo en la región centro de México

## Resumen

La carne de cerdo es una de las tres principales carnes rojas consumidas en la dieta de los mexicanos, provee proteínas, minerales (hierro y zinc) y vitaminas. El objetivo de esta investigación fue conocer los hábitos y tendencias del consumo de esta carne, en los estados de Tlaxcala, Morelos, Hidalgo, Guerrero, Puebla y México, al ser la principal región de comercialización y consumo en el país, de acuerdo con el nivel de ingresos y los servicios integrados a esta carne. La información se obtuvo al aplicar una encuesta semiestructurada a 702 personas en expendios de alimentos, mediante el uso de tablas de contingencia que permiten segmentar las variables cuantitativas y categóricas de carácter económico-social, posteriormente, se probó la hipótesis nula de independencia al correlacionar parejas de estas variables, mediante pruebas ji-cuadrada. Los resultados muestran que, al correlacionar consumo e ingreso con el tipo de corte y lugar de compra, las personas de menor ingreso prefieren la carne pre-cortada, sin empacar y la compran en carnicerías y mercados por no estar congelada ni refrigerada. Se encontró que los consumidores de esta región destinan hasta 1,500 pesos para la compra de esta carne y la consumen hasta 10 veces mensualmente.

**Palabras clave:** Carne de cerdo, consumidor, nivel de ingreso, tablas de contingencia y prueba ji-cuadrada.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Maestría Orientación de Economía, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco, km 36.5, Montecillo, Estado de México, C.P. 56230.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo, División de Ciencias Forestales (DiCiFo), 3Departamento de Zootecnia, km 38.5, carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C.P. 56230.

\*Corresponding author: cortez.carlos@colpos.mx

Received: November 21, 2017

Accepted: May 16, 2018

## Introduction

Meat production in Mexico is based on different livestock branches, including pork, poultry and cattle, which together account for approximately 85 % of national production, and the remainder corresponds to sheep, goat and rabbit production, as well as beekeeping, among others (Cortés, Mora, García, & Ramírez, 2012). This production is carried out in various production systems, ranging from traditional and backyard ones, which are for self-sufficiency, which means for peasants an option to maintain family economic stability and their production systems, to intensive and highly-technified ones oriented and integrated to the supply of domestic and international markets, which represent a form of investment and capital accumulation.

Pork is one of the world's preferred meats, accounting for 42 % of the production of red meat (beef, pork, lamb and veal) consumed in the world. The three main producers are also the most important consumers, namely China, the European Union and the United States, contributing 47.9, 21.6 and 10.4 % of world production respectively, and together accounting for 77.4 % of consumption in 2016, with 50.1, 18.6 and 8.8 % respectively. In *per capita* terms, however, the main consuming country is Austria, with a consumption of 65.5 kg·year<sup>-1</sup> (USDA, 2016).

Pork production is important in the Mexican livestock industry because it accounts for 18.4 % of the meat produced in the country and is the third most demanded due to its price and quality, after chicken and beef that accounted for 41.3 and 25.3 % respectively of total production in 2016 (Gonzalez, 2017). During the last decade, domestic pork production has shown continuous growth, so the Agrifood and Fisheries Information Service (SIAP) of the Secretariat of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food (SAGARPA) forecast that by 2017 production would increase by 1.36 million tons, i.e. an annual growth rate of 3.2 %, and predicted that the country would be consolidated as the ninth biggest producer worldwide with a 1.3 % share of the total (FIRA, 2017).

In Mexico, the main challenges facing this activity are to meet the needs and expectations of consumers, who are increasingly informed

## Introducción

La producción de carne en México se sustenta en diferentes ramas de la ganadería, dentro de las cuales sobresalen la porcina, avícola y bovina, que en conjunto aportan aproximadamente el 85 % de la producción nacional, y el resto, corresponde a la producción ovina, caprina, apicultura y cunicultura, entre otras (Cortés, Mora, García, & Ramírez, 2012). Dicha producción se realiza en diversos sistemas productivos, que van desde el tradicional y de traspatio, que son para autoabastecimiento, lo que significa para los campesinos una opción para mantener la estabilidad económica familiar y de sus sistemas de producción; hasta los intensivos y altamente tecnificados orientados e integrados al abasto de mercados nacionales e internacionales, que representan una forma de inversión y acumulación de capital.

La carne de cerdo es una de las preferidas a nivel mundial, abarca el 42 % de la producción de carnes rojas (res, cerdo, cordero y ternera) consumidas en el mundo. Los tres principales productores, son también los más importantes consumidores, China, Unión Europea y Estados Unidos, aportando el 47.9, 21.6 y 10.4 % de la producción mundial respectivamente, y participaron en conjunto en el 2016 con el 77.4 % del consumo; 50.1, 18.6 y 8.8 % respectivamente. Aunque en términos *per cápita* el principal país consumidor es Austria, con un consumo de 65.5 kg·año<sup>-1</sup> (USDA, 2016).

La producción de carne de cerdo es relevante en la ganadería mexicana, debido a que representa el 18.4 % de la carne que se produce en el país y es la tercera más demandada por su precio y calidad, después de la carne de pollo (41.3 %) y de la de bovino que representa el 25.3 % de la producción total en 2016 (González, 2017). Durante la última década la producción nacional de carne de cerdo ha presentado un continuo crecimiento, por lo que el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) previó que para el año 2017 la producción se incrementaría en 1.36 millones de toneladas, es decir, un crecimiento anual de 3.2 %, y pronosticó que el país se consolidará como noveno productor a nivel mundial con una participación de 1.3 % del total (FIRA, 2017).

and concerned about the safety and quality of the product, aspects that vary according to the geographical area, market type and social stratum, so quality pork must be safe, nutritious and comply with sensory and technological aspects (Silva, 2014). Pork consumption in Mexico has shown an upward trend, growing at an average annual rate of 3.9 % over the last ten years, going from 1.4 million tons in 2006 to 2.03 million tons in 2016. *Per capita* consumption of pork in Mexico is estimated at 18 kg, the highest level in the country's recent history, even so it is 17.9 kg below *per capita* consumption of chicken, but 3.8 kg higher than that of beef. In specific terms, *per capita* consumption of pork increased between 2006 and 2015 at an average annual rate of 2.8 % (FIRA, 2017).

SIAP has divided the country into different blocks for its study and creation of strategies because each region has different development conditions based on its own characteristics, resources and infrastructure. The central region comprising the states of Tlaxcala, Morelos, Hidalgo, Guerrero, Puebla, and Mexico, as well as Mexico City, is the main economic center of pork consumption and commercialization in the country; in addition, it is the most densely populated region, with one out of every three Mexicans living in one of the localities in this area. The central region has the second highest level of average wealth per person and concentrates 35.6 % of the country's labor force. Moreover, of every hundred men 52 work, and of every hundred women 31. These workers have an income level that allows them to spend on consumer goods, and people of productive age, from 15 to 59 years old, mainly spend on food.

This region ranks third in the country as a producer of carcass meat and accounts for one out of every five slaughterhouses (191), of which 143 are municipal, 34 are private and 14 are Federal Inspection Type (TIF) ones; the State of Mexico stands out for having one out of every three slaughterhouses in the area (SIAP, 2017).

Mexico City was not considered in this research because "a resident of the nation's capital has almost double the average resources of a worker in the region; this is linked to a higher level of education and job skills" (SIAP, 2017).

En el país, los principales retos de esta actividad son satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, quienes cada vez están más informados y preocupados por la inocuidad y calidad del producto; aspectos que varían según la zona geográfica, el tipo de mercado y el estrato social, por lo que la carne de cerdo de calidad deberá ser inocua, nutritiva y deberá cumplir con aspectos sensoriales y tecnológicos (Silva, 2014). El consumo de carne de cerdo en México presentó una tendencia alcista, de manera que, en los últimos diez años creció a una tasa promedio anual de 3.9 %, al pasar de 1.4 millones de toneladas en 2006 a 2.03 millones de toneladas en 2016. El consumo per cápita de la carne de cerdo en México se pronostica en 18 kg, el mayor nivel en la historia reciente del país, aun así, es 17.9 kg por debajo del consumo per cápita de la carne de pollo, pero 3.8 kg superior al de la carne de bovino. En términos puntuales, el consumo per cápita de la carne de cerdo se incrementó, entre el 2006 y 2015, a una tasa media anual de 2.8 % (FIRA, 2017).

El SIAP ha dividido al país en bloques diferentes para su estudio y creación de estrategias; debido a que cada región tiene condiciones distintas de desarrollo a partir de sus propias características, recursos e infraestructura. La región centro conformada por los estados de Tlaxcala, Morelos, Hidalgo, Guerrero, Puebla, México y Ciudad de México, es el principal centro económico de consumo y comercialización de la carne de cerdo en el país; además, es la más densamente poblada, uno de cada tres mexicanos vive en alguna de las localidades de esta zona. La región centro tiene el segundo mayor nivel de riqueza promedio por persona, concentra 35.6 % de la fuerza laboral del país, de cada cien hombres 52 trabajan, y de cada cien mujeres 31; estos cuentan con un ingreso que les permite gastar en torno a bienes de consumo; las personas en edad productiva de 15 a 59 años, principalmente gasta en alimentos.

Esta región ocupa el tercer lugar del país como productor de carne en canal y aglutina uno de cada cinco centros de sacrificio (191), de los cuales 143 son municipales, 34 privados y 14 de Tipo Inspección Federal (TIF); el Estado de México sobresale por poseer uno de cada tres rastros en el área (SIAP, 2017).

There are few studies related to the behavior of pork consumers, who make their choices from a basket of goods, with the purpose of satisfying their needs at a limited income level; therefore, the present study sought to analyze and determine the consumption trend of this meat, according to consumer habits and preferences, as a function of the characteristics of the meat and integrated services, as well as the income level in central Mexico.

It is hypothesized that the pork consumer in the states of central Mexico is located in a low-medium consumption and income level, which generates high demand for meat with lower added value.

### Materials and methods

To obtain the information, a semi-structured survey was designed that considers qualitative and categorical variables of an economic and social nature. A Simple Qualitative Random Sampling (SQRS) was used, given that the variables under study are of a qualitative type, that is, they are classified according to whether or not they have a certain quality or attribute (Rendón, 2012). The population of interest is of a finite and known size "N", and there is a sampling frame where the study unit coincides with the sampling unit; therefore, the sampling was in one stage.

For the  $N$  value, the populations recorded in the results of the 2015 Intercensal Survey (INEGI, 2015) were considered. The following formula was used to estimate the population proportion:

$$n = \frac{Nz^2 * p * q}{Nd^2 + z^2 * p * q} = \frac{(31924759)(2.12)^2 * 0.5 * 0.5}{(31924759)(0.05)^2 + (2.12)^2 * 0.5 * 0.5} = 702$$

Where:

$N = 31,924,759$  is the size of the population under study.

$z = 2.12$  ensures the confidence level (96 %).

$p$  = is the sample proportion that has the study characteristic (50 % will be used).

$q = 1 - p$ .

$d$  = is the maximum allowed sampling error (5%).

$n$  = is the sample size of the Region.

The sample size was 702 questionnaires, applied proportionally to the population levels of each of the

En la presente investigación no se tomó en cuenta la Ciudad de México, porque "un habitante de la capital del país dispone de casi el doble de los recursos promedio de un trabajador de la región; lo anterior se vincula con un mayor nivel de escolaridad y de competencia laboral" (SIAP, 2017).

Existen pocos estudios relacionados al comportamiento de los consumidores de carne de cerdo, quienes realizan la elección dentro de una canasta de bienes, con la finalidad de satisfacer sus necesidades a un nivel de ingreso limitado; por lo que en el presente trabajo se planteó analizar y determinar la tendencia de consumo de esta carne, de acuerdo a los hábitos y preferencias del consumidor, en función de las características de la carne y servicios integrados, así como a nivel de ingreso en la región centro del país.

La hipótesis planteada, es que el consumidor de carne de cerdo en los estados de la Región Centro de México se ubica en un nivel bajo-medio de consumo e ingreso, lo que genera que la demanda de carne con menor valor agregado sea alta.

### Materiales y métodos

Para obtener la información, se diseñó una encuesta semiestructurada que considera variables cualitativas y categóricas de carácter económico y social. Se utilizó un Muestreo Aleatorio Simple Cualitativo (MASC), dado que las variables en estudio son de tipo cualitativo, es decir, se clasifican de acuerdo con si poseen o no cierta calidad o atributo (Rendón, 2012), la población de interés es de un tamaño "N" finito y conocido, se dispone de un marco de muestreo donde la unidad de estudio coincide con la unidad de muestreo; por lo que el muestreo fue en una etapa.

Para el valor  $N$  se consideraron las poblaciones registradas en los resultados de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI, 2015). Para la estimación de la proporción poblacional se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2 * p * q}{Nd^2 + z^2 * p * q} = \frac{(31924759)(2.12)^2 * 0.5 * 0.5}{(31924759)(0.05)^2 + (2.12)^2 * 0.5 * 0.5} = 702$$

Donde:

$N = 31,924,759$  es el tamaño de la población en estudio.

states, which were calculated through the following expression:  $n_i = \frac{N_i}{N} n$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ . This procedure is used when it is known that the strata have different sizes, that the variability within each stratum is unknown, but can be assumed to be slightly similar from one stratum to another, and that the variability in the smallest stratum is less than that of the largest stratum (Rendón, 2012); therefore, the largest strata have a larger sample size (Table 1). The criterion for selecting the individuals was that they were willing to be interviewed, and they were approached in butcher's shops, public markets, areas close to shopping centers, parks and self-service stores.

After calculating the sample size "n" of the region, a proportional allocation was made to each of the states. That is, algebraically the criterion is represented by the following expression:  $n_i = \frac{N_i}{N} n$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$  as shown in the following table.

Field work was carried out during the second half of 2016. The information collected was captured in a structured Microsoft Excel spreadsheet in order to generate contingency tables that would allow analyzing the association between two or more variables of a qualitative nature. The relationship between variables was analyzed through the formation of response trees using relative frequencies; these response trees relate in the upper part to consumption-level variables, such as income level, with variables in the initial part of the table such as aggregate services and

$z=2.12$  asegura el nivel de confianza (de 96 %).  
 $p$  = es la proporción muestral que posee la característica de estudio (se usará 50 %).

$q=1-p$ .  
 $d$  = es el error muestral máximo permitido (5 %).  
 $n$  = es el tamaño de la muestra de la Región.

El tamaño de la muestra fue de 702 cuestionarios, aplicados proporcionalmente a los niveles de población de cada uno de los estados; mismas que fueron calculadas a través de la siguiente expresión:  $n_i = \frac{N_i}{N} n$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ . Este procedimiento se utiliza cuando se sabe que los estratos tienen tamaños diferentes, que la variabilidad dentro de cada estrato se desconoce, pero puede suponerse ligeramente similar de un estrato a otro, y que la variabilidad en el estrato más pequeño es menor que la del estrato más grande (Rendón, 2012), por tanto, se tiene que los estratos más grandes les corresponde un tamaño de muestra mayor (Cuadro 1). El criterio de selección de los individuos fue, que estuviesen dispuestos a ser entrevistados, y fueron abordados en carnicerías, mercados públicos, espacios próximos a centros comerciales, parques y tiendas de autoservicio.

Después de haber calculado el tamaño de la muestra "n" de la región, se realizó una asignación proporcional a cada uno de los estados. Esto es, algebraicamente el criterio queda representado por la siguiente expresión:  $n_i = \frac{N_i}{N} n$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$  como se observa en el siguiente cuadro.

**Table 1. Proportional allocation ( $n_i$ ) of the sample, according to the size of the population in each state.**  
**Cuadro 1. Asignación proporcional ( $n_i$ ) de la muestra, según el tamaño de la población en cada estado.**

I	State / Estado	N <sub>i</sub>	Equation / Ecuación	n <sub>i</sub>
1	Tlaxcala	1272847	(N <sub>1</sub> /N)*n	28
2	Morelos	1903811	(N <sub>2</sub> /N)*n	42
3	Hidalgo	2858359	(N <sub>3</sub> /N)*n	63
4	Guerrero	3533251	(N <sub>4</sub> /N)*n	78
5	Puebla	6168883	(N <sub>5</sub> /N)*n	136
6	Mexico	16187608	(N <sub>6</sub> /N)*n	356

Source: Author-made, with data from the INEGI intercensal survey (2015).

Fuente: Elaboración propia, con datos de la encuesta intercensal del INEGI (2015).

packaging, presentation for sale, family size, and places and reasons for purchase, characteristics that determine the consumption and quality of the meat, with the assumption that the variables on both sides of the tables are random and the cross between their squares shows their correlation.

For consumption levels, general consumption was taken and then stratified into three levels for better analysis; low consumption was up to four times per month, medium consumption five to 10 times per month, and high consumption 11 or more times per month. For analysis of income level, the general level was taken and later stratified into three levels for better analysis; low level up to \$ 6,799 pesos monthly, medium level from \$ 6,800 to \$ 14,999 pesos monthly and high level from \$ 15,000 pesos per month.

To give statistical validity to the analysis, we used the chi-square statistic ( $\chi^2$ ), which allows testing the independence of two variables, that is:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\text{observed } i - \text{theoretical } i)^2}{\text{theoretical } i}$$

Where the decision criterion for this test is:  $H_0$  is not rejected when  $\chi^2 < \chi^2_{\alpha}(r-1)(k-1)$ , where  $\chi^2_{\alpha}(r-1)(k-1)$  is the quantile (1- $\alpha$ ) 100 % of the chi-square distribution with  $(r-1)(k-1)$  degrees of freedom (Plackett, 1983).

Calculating the test statistic  $\chi^2$  results in a numerical value called *p-value*, which must be compared with the theoretical value under  $H_0$  of the significance level ( $\alpha = 0.05$ ). When the *p-value* is less than 0.05, the null hypothesis is rejected, indicating that the variables are not independent; and if the calculated value is greater than 0.05, the null hypothesis that the variables are independent is not rejected (Chernoff & Lehmann, 1954). Calculation of the chi-square  $\chi^2$  was carried out by means of the R- Project program, version 3.4.1 (2007-06-30)- Single Candle.

## Descriptive Analysis

### Tlaxcala

According to the study conducted in the state of Tlaxcala, the socioeconomic profile of the pork consumer indicates that 53.5 % of the total sample in this state are young people, up to 35 years old,

El trabajo de campo se realizó durante el segundo semestre de 2016, la información recabada se capturó en una hoja de cálculo estructurada de Microsoft Excel con el fin de generar tablas de contingencia que permitieran analizar la asociación entre dos o más variables de naturaleza cualitativa; la relación entre las variables fueron analizadas a través de la formación de árboles de respuestas usando frecuencias relativas; estos árboles de respuestas relacionan en la parte superior a las variables nivel de consumo, como el nivel de ingreso, con variables en la parte inicial del cuadro como son, servicios agregados y empacado, presentación a la venta, el tamaño de la familia, los lugares y razones de compra, características que determinan el consumo y calidad de la carne: con el supuesto de que las variables en ambos lados de los cuadros son aleatorias y el cruce entre casillas de las mismas muestran la correlación de éstas.

Para los niveles de consumo se tomó en principio lo que es el consumo general, posteriormente se estratificó en tres niveles para su mejor análisis; consumo bajo fue hasta cuatro veces por mes; consumo medio de cinco a 10 veces por mes; y consumo alto de 11 o más veces por mes.

Para el análisis del nivel de ingreso se tomó el nivel general y posteriormente se estratificó en tres niveles para su mejor análisis; nivel bajo hasta \$ 6,799 pesos mensuales, nivel medio de \$ 6,800 a \$ 14,999 pesos mensuales y nivel alto a partir de \$ 15,000 pesos al mes.

Para dar validez estadística al análisis, se hizo uso del estadístico ji-cuadrada ( $\chi^2$ ), que permite probar la independencia de dos variables, esto es:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\text{observada } i - \text{teorica } i)^2}{\text{teorica } i}$$

Donde el criterio de decisión para esta prueba es: No se rechaza  $H_0$  cuando  $\chi^2 < \chi^2_{\alpha}(r-1)(k-1)$ , donde  $\chi^2_{\alpha}(r-1)(k-1)$  es el cuantil (1- $\alpha$ ) 100 % de la distribución ji-cuadrada con  $(r-1)(k-1)$  grados de libertad (Plackett, 1983).

El cálculo del estadístico de prueba  $\chi^2$  da como resultado un valor numérico denominado *valor p*, el cual debe ser comparado con el valor teórico bajo  $H_0$  del nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ). Cuando el *valor p*

and 70 % are married women, of whom 28.5 % are homemakers (Table 2). In addition, 38.2 % are families with four to five members, of which only one of them (46.4 %) contributes to family spending, which places this type of family (42 %) at a low income level. They spend \$ 1,500 to \$ 2,999 pesos a month on pork. Monthly *per capita* consumption is between 600 and 1,200 g. The consumption trend reflects a decrease of 39.2 %, caused by medical advice to decrease its intake. The characteristics that determine pork quality are color (28 %), price (19 %) and smell (17 %). The pork presentation that 50 % of the sample prefers at the time of sale is natural without refrigeration or freezing.

#### *Morelos*

In the state of Morelos the socioeconomic profile of pork consumers is comprised by young people -up to 35 years old- (45.2 %) and adults -36 to 65 years old- (40.4 %), of which 38.1 % are homemakers, 14.2 % are professionals and 11.9 % are farmers. Family size is from four to five members, where only one person contributes to family expenses (59.5 %), placing them in the low income stratum at 73.8 %. People spend up to \$ 1,500 pesos a month to buy pork. Purchase frequency is five to 10 times per month, with the preferred places being street markets, butcher's shops and local markets. *Per capita* consumption of pork is 600 to 1,200 g monthly (83.3 %). People were found who consume 35.7 % less meat on the basis of medical advice. The characteristics that determine pork quality are color (32 %), followed by price (21.1 %) and smell (12.6 %). The presentation they prefer in this state is natural without refrigeration or freezing (66.6 %) and in pieces to choose the part they want (38.10 %), data shown in Table 2.

It should be noted that in the states of Tlaxcala and Morelos that price is the main reason why people prefer pork; this result is consistent with the findings of Pérez, Martínez, García, and Espinosa (2015) in their study on the simultaneous effect between consumer prices of the main meats consumed in Mexico, concluding that there is a strong substitution effect between pork and beef, with the price of pork being more sensitive to changes in the price of its mentioned substitute, in addition to the fact that pork and chicken are substituted for each other,

es menor que el 0.05 se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que las variables no son independientes; y si el valor calculado es mayor que 0.05 no se rechaza la hipótesis nula de que las variables son independientes (Chernoff & Lehmann, 1954). Para el cálculo de la ji-cuadrada  $X^2$  se realizará por medio del programa R- Project, versión 3.4.1 (2007-06-30)- Single Candle.

#### **Análisis Descriptivo**

##### *Tlaxcala*

De acuerdo con el estudio realizado en el estado de Tlaxcala, el perfil socioeconómico del consumidor de carne de cerdo expresa que el 53.5 % del total de la muestra en este estado son personas jóvenes -hasta 35 años-, 70 % fueron mujeres de estado civil casadas, de éstas, un 28.5 % se dedican al hogar (Cuadro 2). El 38.2 % son familias de cuatro a cinco integrantes, de las cuales solo una de ellas (46.4 %) es quien aporta al gasto familiar, lo que ubica a este tipo de familias (42 %) en un nivel de ingresos bajo. Destinan al mes de \$ 1,500 a \$ 2,999 pesos para la compra de carne de cerdo. El consumo per cápita mensual es entre 600 y 1,200 g. La tendencia de consumo refleja una disminución de 39.2 %, ocasionada por recomendación médica, que disminuyeron la ingesta de ésta. Las características que determinan la calidad de la carne de cerdo son, el color (28 %), precio (19 %) y olor (17 %). La presentación de la carne de cerdo que prefiere el 50 % de la muestra al momento de su venta es al natural sin refrigerar ni congelar.

##### *Morelos*

En el estado de Morelos el perfil socioeconómico de los consumidores de carne de cerdo está determinado por personas jóvenes -hasta 35 años- (45.2 %) y adultos -36 a 65 años- (40.4 %), de los cuales son amas de casa el 38.1 %, profesionistas 14.2 % y agricultores 11.9 %. El tamaño de familia es de cuatro a cinco integrantes, donde solo una persona aporta el gasto familiar (59.5 %), ubicándose en el estrato de ingreso bajo al 73.8 %. Las personas destinan hasta \$ 1,500 pesos al mes para la compra de carne de cerdo. La frecuencia de compra es de cinco a 10 ocasiones por mes, siendo los lugares preferidos los tianguis, carnicerías y mercados locales. El consumo

**Table 2. Characterization and determination of purchasing and consumption habits in central Mexico.**

**Cuadro 2. Caracterización y determinación de hábitos de compra y consumo en la Región Centro del país.**

	Tlaxcala	FA %	Morelos	FA %	Hidalgo	FA %	Guerrero	FA %	Puebla	FA %	México	FA %	Región Centro	FA %	%						
Stratum age / Edad estrato	Youth / Joven	15	54	Youth / Joven	19	45	Adult / Adulto	43	68	Adult / Adulto	46	60	Adult / Adulto	221	62	Adult / Adulto	419	60			
Gender and civil status / Género Y estado civil	Married woman / Mujer casada	14	50	Married woman / Mujer casada	27	64	Married woman / Mujer casada	42	67	Married woman / Mujer casada	57	74	Married woman / Mujer casada	83	62	Married woman / Mujer casada	227	63	Married woman / Mujer casada	450	64
Occupation / Ocupación	Homemaker / Ama de casa	8	29	Homemaker / Ama de casa	16	38	Homemaker / Ama de casa	28	44	Homemaker / Ama de casa	29	38	Homemaker / Ama de casa	54	41	Homemaker / Ama de casa	115	32	Homemaker / Ama de casa	250	36
Family size / Tamaño Fam.	4 to 5	11	39	4 to 5	25	60	2 to 3	31	49	4 to 5	34	44	2 to 3	54	41	4 to 5	162	45	4 to 5	304	43
Maximum income stratum / Ingreso máximo estrato	Low / Bajo \$ 6,799	12	43	Low / Bajo \$ 6,799	31	74	Low / Bajo \$ 6,799	37	59	Low / Bajo \$ 6,799	36	47	Low / Bajo \$ 6,799	63	47	Low / Bajo \$ 6,799	137	38	Low / Bajo \$ 6,799	276	39
\$ per month on food / \$ por mes a alimentos	\$ 3,000- \$ 4,499	10	36	\$ 3,000- \$ 4,499	16	19	\$ 1,500- \$ 2,999	25	40	\$ 1,500- \$ 2,999	35	46	\$ 1,500- \$ 2,999	58	44	\$ 1500- \$ 2999	188	52	\$ 1500- \$ 2999	194	47
\$ per month on pork / \$ por mes en carne cerdo	\$ 1,500- \$ 2,999	16	57	\$ 0-1499	32	76	\$ 0-1,499	57	76	Up to / Hasta \$ 1,500	66	86	Up to / Hasta \$ 1,500	100	75	Up to / Hasta \$ 1499	245	68	Up to / Hasta \$ 1499	287	73
Frequency per month / Frecuencia por mes	5 to 10 days / 5 a 10 días	16	57	5 to 10 days / 5 a 10 días	24	57	5 to 10 days / 5 a 10 días	50	79	5 to 10 days / 5 a 10 días	51	66	5 to 10 days / 5 a 10 días	92	69	5 to 10 days / 5 a 10 días	218	61	5 to 10 days / 5 a 10 días	451	64
Place / Lugar	Butcher's Shop / Carnicería	15	43	Street / Tianguis	18	31	Market / Mercado	34	38	Butcher's shop / Carnicería	46	51	Market / Mercado	71	45	Butcher's shop / Carnicería	184	44	Butcher's shop / Carnicería	334	39
Reason for purchase / Razón de compra	Product quality / Calidad producto	16	17	Proximity and price / Cercanía y precio	30	19	Proximity and price / Cercanía y precio	35	12	Freshness / Frescura	48	18	Proximity / Cercanía	86	17	Proximity / Cercanía	228	14	Quality and proximity / Calidad y cercanía	514	17

**Table 2. Characterization and determination of purchasing and consumption habits in central Mexico. (cont.)**  
**Cuadro 2. Caracterización y determinación de hábitos de compra y consumo en la Región Centro del país. (cont.)**

	Tlaxcala	FA %	Morelos	FA %	Hidalgo	FA %	Guerrero	FA %	Puebla	FA %	México	FA %	Región Centro	FA %	
<b>Consumption habits / Hábitos de consumo</b>															
Amount / Cantidad g 1 comida	500-999	12	43	1000-1499	20	48	1000-1499	20	48	1000-1499	34	44	500-1000	52	39
Consumption g per capita / Consumo g per cápita	600-1200	21	75	600-1200	35	83	600-1200	35	83	150-300	67	87	600-1200	127	96
Frequency per month / Frecuencia por mes	5 to 10 days / 5 a 10 días	9	32	(-) 4 days / días	15	36	(-) 4 days / días	15	36	5 to 10 days / 5 a 10 días	33	43	(+) 11 days / días	57	43
Reason for consumption / Motivo de consumo	For taste / Por gusto	17	61	For taste / Por gusto	30	71	For taste / Por gusto	30	71	For taste / Por gusto	59	77	For taste / Por gusto	87	65
Trend / Tendencia	Same amount / Misma cantidad	14	50	Same amount / Misma cantidad	21	50	Same amount / Misma cantidad	21	50	Same amount / Misma cantidad	58	75	Same amount / Misma cantidad	98	74
Reason for decrease / Razón de disminución	Medical / Médica	5	42	Medical / Médica	9	43	Medical / Médica	9	43	More expensive meat / Carne más cara	22	63	More expensive meat / Carne más cara	32	44

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basada en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

these goods being the cheapest. Hence, consumers in these states prefer pork due to price.

#### Hidalgo

In the state of Hidalgo the socioeconomic profile is made up of people of adult age -36 to 65 years old- (68.3 %), homemakers (44.4 %), professionals (25.4 %) and farmers or ranchers (6.3 %); the families are from two to three people, with only one (78.2%) contributing to family expenses, placing them in the low income stratum (58.7 %), results that can be seen in Table 2. They spend up to \$1,500 pesos for the purchase of pork with a purchase frequency of five to 10 times a month; the places of purchase are in public markets (38.2 %) butcher's shops and street markets (27 %). The reasons why they buy are for price (15.6 %), product quality (12.9 %), proximity (11.6 %) and convenience (11.3 %). *Per capita* consumption is 600 to 1,200 g per month. The consumption trend has decreased (19 %) for health reasons. The factors that determine the taste and preference for this meat are color (22.8 %), hardness-tenderness (19.2 %) and taste (18.1 %). The presentation preferred by people is natural without refrigeration or freezing at 59.6 %, and in pieces to choose the part they want (39.6 %).

#### Guerrero

In the state of Guerrero, the socioeconomic profile is comprised by people of adult age -36 to 65 years old- (59.7 %), homemakers (37.6 %) and employees (22 %). The families are from four to five people, with two of them contributing to family income, placing them in the low income stratum (46.7 %). They spend up to \$1,500 pesos a month to buy pork, with a purchase frequency of five to ten times a month. They make their purchases in butcher's shops (51.1%) and markets (23.1 %), and the reasons why they buy in these establishments are for quality (21 %), freshness (18.3 %), proximity (15.3 %) and hygiene (14.5 %). *Per capita* consumption is 600 to 1,200 g. There are those who consume less because it is increasingly expensive (3.9 %). The factors that determine the taste and preference for this meat are color (33.9 %), taste (17.2 %), and hardness or tenderness (13.9 %). The presentation they prefer is natural

per cápita de carne de cerdo es de 600 a 1,200 g mensuales (83.3 %). Se encontraron personas que consumen menos carne 35.7 %, por recomendación médica. Las características que determinan la calidad son el color de la carne (32 %), seguido del precio (21.1 %) y el olor (12.6 %). La presentación que prefieren en este estado es al natural sin refrigerar ni congelar (66.6 %) y en trozo para poder elegir la parte que desean (38.10 %), datos que se muestran en el Cuadro 2.

Cabe destacar que en los estados de Tlaxcala y Morelos resultó que el precio es el factor más explicativo, por el que las personas prefieren la carne de cerdo; resultado coherente con el estudio de Pérez, Martínez, García, y Espinosa (2015) en su estudio sobre el efecto simultáneo entre los precios al consumidor de las principales carnes adquiridas en México, al concluir que existe un efecto sustitución fuerte entre la carne de cerdo y res, siendo el precio de carne de porcino más sensible ante los cambios en el precio de su sustituto en mención, además de que la carne de cerdo y pollo se sustituyen entre sí, siendo estos bienes los más baratos. De ahí la preferencia de los consumidores de estos estados, por la carne de cerdo, debido al precio.

#### Hidalgo

En el estado de Hidalgo el perfil socioeconómico está determinado por personas de edad adulta -36 a 65 años- (68.3 %), amas de casa (44.4 %), profesionistas (25.4 %) y agricultores o ganaderos (6.3 %); las familias son de dos a tres personas, solo una (78.2 %) aporta al gasto familiar, ubicándolas en el estrato bajo de ingresos (58.7 %) resultados que se pueden observar en el Cuadro 2. Destinan hasta \$ 1,500 pesos para la compra de carne de cerdo con una frecuencia de compra de cinco a 10 ocasiones al mes; los lugares de compra son en mercados públicos (38.2 %) carnicerías y tianguis (27 %). Las razones por las que compran son por el precio (15.6 %), calidad en el producto (12.9 %), cercanía (11.6 %) y comodidad (11.3 %). El consumo per cápita es de 600 a 1,200 g mensuales. La tendencia de consumo ha disminuido (19 %), por razones de salud. Los factores que determinan el gusto y la preferencia de esta carne son el color (22.8 %), dureza-suavidad (19.2 %) y sabor (18.1 %). La presentación que prefieren las personas

without refrigeration or freezing at 35 %, as well as pre-cut meat without packaging to be able to choose what they want (37.6 %).

#### Puebla

The socioeconomic profile of the pork consumer in Puebla reflects that they are people of adult age -36 to 65 years old- (60.9 %), homemakers (40.6 %) and business owners (22.5 %). The families consist of two to three people (40.6 %), with only two (41.3 %) contributing to family income, placing them in the low income stratum (47.3 %). They spend up to \$ 1,500 pesos per month for the purchase of pork. The places where they buy are in markets (44.7 %), butcher's shops (31.4 %) and shopping centers (14.5%), for reasons of quality (19.5 %), proximity (16.8 %), and freshness (14.2 %). Monthly *per capita* consumption is 600 to 1,200 g, although they have reduced their consumption due to the increased price. The taste and preference for this meat is determined by the smell (33.9 %), taste (17.1 %) and hardness or tenderness (16.8 %). The presentation they prefer is frozen (51.3 %), refrigerated (36.8 %) and in pieces to choose from (Table 2).

#### State of Mexico

For the state of Mexico, the socioeconomic characteristics of pork consumers are that they are of adult age -36 to 65 years old- (61.5 %), homemakers (32 %), employees (21.1 %) and professionals (19.7 %). The families consist of four to five people, with only one member (51.8 %) contributing to family expenditures, placing them in the low income stratum (38.1 %). They spend up to \$ 1,500 pesos per month for the purchase of pork. The place of purchase is in butcher's shops (44.2 %) and shopping centers (16.5 %). The reasons for buying in these establishments are quality (17.8 %), proximity (14.3 %), freshness and convenience (12 %). *Per capita* consumption is 600 to 1,200 g per month. There are people who consume less (5.5 %) due to medical advice. What determines the taste and preference for this meat are color (26 %), taste (15.3 %) and the presence or absence of liquids (17%). The presentation that people prefer is frozen meat (45.1 %), followed by natural meat without refrigeration or freezing

es al natural sin refrigerar ni congelar en un 59.6 %, y en trozo para elegir la parte que desean (39.6 %).

#### Guerrero

En el estado de Guerrero el perfil socioeconómico lo determinan personas de edad adulta -36 a 65 años- (59.7 %), ocupación amas de casa (37.6 %) y empleados (22 %). Las familias son de cuatro a cinco personas, de ellas dos personas aportan al ingreso familiar, ubicándolas en el estrato bajo de ingreso (46.7 %). Destinan para la compra de carne de cerdo hasta \$ 1,500 pesos mensuales con una frecuencia de compra al mes de cinco a 10 ocasiones. Los establecimientos donde compran son en carnicerías (51.1 %) y mercados (23.1 %), las razones por las que compran en estos establecimientos son por calidad (21 %), frescura (18.3 %), cercanía (15.3 %) e higiene (14.5 %). El consumo per cápita es de 600 a 1,200 g. Hay personas que consumen menos porque cada vez es más cara (3.9 %). Los factores que precisan el gusto y preferencia de esta carne son, el color (33.9 %), el sabor (17.2 %), y la dureza o suavidad (13.9 %). La presentación que prefieren es al natural sin refrigerar ni congelar en un 35 %, así como la carne precortada sin empacar para poder escoger al gusto (37.6 %).

#### Puebla

El perfil socioeconómico del consumidor de carne de cerdo en Puebla refleja que son personas de edad adulta -36 a 65 años- (60.9 %), amas de casa (40.6 %) y propietarios de negocio (22.5 %). Las familias son de dos a tres personas (40.6 %), solo dos (41.3 %) aportan al ingreso familiar y se ubican en el estrato de ingresos bajos 47.3 %. Destinan hasta \$ 1,500 pesos mensuales, para la compra de carne de cerdo. Los lugares donde compran son en mercados (44.7 %), carnicerías (31.4 %) y centros comerciales (14.5 %); por razones de calidad (19.5 %), cercanía (16.8 %), y frescura (14.2 %). El consumo per cápita mensual es de 600 a 1,200 g, aunque actualmente se ha dejado de consumir esta carne por el alza en el precio. El gusto y preferencia de esta carne lo determina el olor (33.9 %), sabor (17.1 %) y dureza o suavidad (16.8 %). La presentación que prefieren es congelada (51.3 %), refrigerada (36.8 %) y en trozo para elegir (Cuadro 2).

(32.5 %), and the packaging that people prefer most is in pieces to choose from (37.6 %).

In the states of Morelos, Hidalgo and Mexico, the results on the income level of pork consumers (up to \$ 2,699 monthly), which is low, stand out, which agrees with the study of Núñez, Ortega, Soto, and Rodríguez (2012) on the socioeconomic and cultural factors that determine meat consumption in Ciudad Juárez, concluding that the association between the type of meat and the level of family income showed that income of \$ 1,500 to \$ 3,000 pesos was associated with the consumption of pork and chicken.

#### *Regional Analysis*

According to the socioeconomic characteristics of the people who normally consume pork, 59.7 % are adults between the ages of 36 and 65 (Table 2); 64.1 % of those who participated in the survey are women who consume pork regularly, only 15.9 % are men, both heads of family and married; they are homemakers (35.6 %), followed by professionals (16.2 %); they are families of four to five people (43.3 %), in which only one member (54.8 %) or two (38.1 %) contribute to monthly family expenses; they have a monthly income of up to \$ 6,799 pesos, placing them in the low income stratum (39.2 %).

Families spend up to \$ 3,000 pesos per month on the purchase of food. The frequency of buying pork is five to 10 times per month, and 72.5 % of those interviewed on their food expenses spend up to \$ 1,500 pesos for the purchase of this meat. The preferred places to buy pork are butcher's shops (39.4 %) and markets (28.7 %), for quality (17.5 %), freshness (12.8 %) and convenience (11.6 %). In the central region per family, 1,000 to 1,500 g of meat are consumed for one meal on a typical day, resulting in a monthly *per capita* consumption of 600 to 1,200 g. The consumption trend is five to 10 times per month (45.8 %); of this percentage, 34.5 % lowered their consumption because of the price increase and 29.2 % because of a doctor's recommendation, behavior that coincides with the findings of Taddei, Preciado, Robles, and Garza (2012) who determine that the reasons for preference are mainly taste followed by health reasons.

The characteristics that determine the taste and preference for this meat are color (28.3 %), taste (18.4 %)

#### *Estado de México*

Para el estado de México las características socioeconómicas de los consumidores de carne de cerdo son de edad adulta -36 a 65 años- (61.5 %), amas de casa (32 %) empleados (21.1 %) y profesionistas (19.7 %). Las familias son de cuatro a cinco personas, solo un integrante (51.8 %) aporta al gasto familiar y se encuentran en el estrato de ingreso bajo (38.1 %). Reservan hasta \$ 1,500 pesos mensuales para la compra de carne de cerdo. El lugar de compra es en carnicerías (44.2 %) y centros comerciales (16.5 %). Las razones de compra en estos establecimientos son por la calidad (17.8 %), por cercanía (14.3 %), frescura y comodidad (12 %). El consumo per cápita es de 600 a 1,200 g al mes. Existen personas que consumen menos (5.5 %) la razón es por recomendación médica. Lo que determina el gusto y preferencia de esta carne son el color (26 %), el sabor (15.3 %) y la presencia o ausencia de líquidos (17 %). La presentación que prefieren las personas es la carne congelada (45.1 %), seguida de la carne al natural sin refrigerar ni congelar en un 32.5 %, y el empacado que más prefieren las personas es en trozo para escoger (37.6 %).

En los estados de Morelos, Hidalgo y México resaltan los resultados sobre el nivel de ingreso de los consumidores de carne de cerdo el cual es bajo (hasta \$ 2,699 mensuales), lo que concuerda con el estudio de Núñez, Ortega, Soto, y Rodríguez (2012) sobre los factores socioeconómicos y culturales que determinan el consumo de carne en Ciudad Juárez, al concluir que la asociación entre el tipo de carne y el nivel de ingreso familiar mostró que ingresos de \$ 1,500 a \$ 3,000 pesos fueron asociados al consumo de carne de cerdo y de pollo.

#### *Análisis Regional*

De acuerdo a las características socioeconómicas de las personas que consumen normalmente carne de cerdo, el 59.7 % son de edad adulta entre los 36 y 65 años (Cuadro 2); el 64.1% son mujeres quienes colaboraron en la encuesta, que consumen carne de cerdo regularmente, hombres solo 15.9%, ambos jefes de familia, de estado civil casados; son amas de casa (35.6 %), seguido de profesionistas (16.2 %); son familias de cuatro a cinco personas (43.3 %), en las cuales solo un integrante (54.8%) o dos (38.1%), aportan el gasto familiar mensual; cuentan con un ingreso

and hardness or tenderness (15.7 %). The preferred presentation is frozen meat (39.3 %), followed by fresh meat without refrigeration or freezing (33.3 %), whereas the lowest demand is for prepared meat (2.5 %) and pre-cooked meat (2.4 % of the total sample). The packaging they choose is in pieces (37.7 %) and pre-cut unpackaged meat (29.6 %). Conversely, high vacuum packaging is the least liked (9.4 %).

### Chi-square tests ( $\chi^2$ )

Regarding the integrated services of pork, the highest percentage of consumption is that which is sold in pieces with a share of 38 % and from there consumers choose the part they want; this type of meat is known as bulk meat because it has only one value-added service (meat in pieces) at the time of its sale, followed by pre-cut meat with no special packaging with 31% (Table 3).

mensual de hasta \$ 6,799 pesos, encontrándose en el estrato de ingreso bajo el 39.2 %.

Las familias destinan hasta \$ 3,000 pesos mensuales para la compra de alimentos, la frecuencia de compra de la carne de cerdo es de cinco a 10 veces por mes, por lo que el 72.5% de los entrevistados de su gasto para alimentos reservan hasta \$ 1,500 pesos para la compra de esta carne. Los lugares preferidos de compra son carnicerías (39.4 %) y mercados (28.7 %), por calidad (17.5 %), frescura (12.8 %) y comodidad (11.6 %). En la región centro por familia se consume de 1,000 a 1,500 g de carne para una comida en un día normal, lo que resulta en un consumo per cápita mensual de 600 a 1,200 g. La tendencia de consumo es de cinco a 10 ocasiones por mes (45.8 %), de este porcentaje el 34.5 % bajó su consumo por el aumento de precio y un 29.2 % porque el médico se los recomendó. Comportamiento que coincide con Taddei, Preciado, Robles, y Garza (2012), quienes

**Table 3. Type of meat cuts with value-added services consumed by the population according to their frequency of consumption and income level.**

**Cuadro 3. Tipo de cortes de carne con servicios de valor agregado que consume la población de acuerdo con su frecuencia de consumo y nivel de ingreso.**

Types of cuts they prefer to buy / Tipos de corte que prefieren comprar	Low Consumption / Consumo Bajo			Medium Consumption / Consumo Medio			High Consumption / Consumo Alto			Total	
	Income / Ingreso			Income / Ingreso			Income / Ingreso				
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto		
In pieces to choose from / En trozo para elegir	31	21	7	50	58	7	32	48	11	265	
Pre-cut without packaging / Precortada sin empacar	19	10	4	23	62	9	21	51	9	208	
Cut and packaged / Cortada y empaquetada	21	9	4	34	39	3	14	34	5	163	
Vacuum-packaged / Empacada al alto vacío	8	7	0	19	15	3	4	8	2	66	
Overall total / Total general	79	47	15	126	174	22	71	141	27	702	

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basada en datos de las entrevistas aplicadas (2016)

The ones with the lowest share are meat cut and packaged in a styrofoam plate with a plastic cover with 20 % and vacuum-packaged meat, which contains more added services such as the type of cut, the handling it is given, the time of conservation, and the type of packaging, to mention a few, with 12 %. These results are similar to those of another study, where they found that the form of preference is mainly given by the meat's packaging and its form of delivery, either as fresh meat cuts or in frozen sticks (Schnettler, Manquilef, & Miranda, 2006).

In the relationship between average consumption level and average income level, the highest positive correlation occurs with the pre-cut meat without packaging and with the meat in pieces to choose from. The calculated values of the  $X^2$  statistic for consumption and income levels (low, medium and high), in relation to the type of cut that consumers prefer to buy, are 3.6, 13.9 and 2.8 respectively. It is observed that only for medium consumption with medium income level is the relationship with the type of cut high and the  $p$ -values are very small (almost zero), so  $H_0$  is rejected in favor of  $H_a$ , which corroborates that there is no independence between the type of cut that consumers prefer to buy and medium pork consumption (Table 3).

Regarding the high and medium consumption level, with medium income, it has the highest positive correlation with the preference for cold or frozen meat. Also, in low and medium consumption with low income, the demand for fresh meat is notable. We calculated an  $X^2$  of 51.9 (high result) in consumption and income in general, in relation to the presentation of pork for sale with value-added services, so the resulting  $p$ -values are zero, due to which  $H_0$  is rejected in favor of  $H_a$ , which means that there is no independence between these variables (Table 4).

These results are consistent with another study conducted for the Valley of Mexico's metropolitan area, where they found that for consumption and income levels, in their relationship with the type of meat demanded by the consumer, either fresh or refrigerated, they present an  $X^2_c$  of 51.5 and 9.8 for low and medium meat consumption levels, and the probability of finding an  $X^2_t$  greater than those of  $X^2_c$  is low (practically zero). There is also a correlation

determinan que las razones de la preferencia son principalmente por gusto y sabor, seguida por la razón de salud.

Las características que determinan el gusto y preferencia de esta carne son el color (28.3 %), sabor (18.4 %) y la dureza o suavidad (15.7 %). La presentación preferida es carne congelada (39.3 %), carne al natural sin refrigerar ni congelar (33.3 %) y la de menor demanda es carne preparada (2.5 %) y carne precocida (2.4 % del total de la muestra). El empaçado que eligen es en trozo (37.7 %) y la carne pre cortada sin empacar (29.6 %). Por el contrario, el empaçado al alto vacío es el que menos les gusta (9.4 %).

### Pruebas Ji-cuadrada ( $X^2$ )

Respecto a los servicios integrados de la carne de cerdo, se tiene, que el mayor porcentaje de consumo es la que se vende en trozo con una participación del 38 % y de allí los consumidores eligen la parte que desean, a este tipo de carne se le conoce como carne a granel, pues solo tiene un servicio de valor agregado (carne en trozo) al momento de su venta, seguida de la carne pre cortada con ningún empaque en especial con el 31% (Cuadro 3).

Las de menor participación son la carne cortada y empaquetada en plato de unicel con cubierta de plástico con un 20 % y la carne empaquetada al alto vacío, que contiene más servicios agregados como el tipo de corte, el manejo que se le da, el tiempo de conservación, el tipo de empaque, por mencionar algunos con el 12 %. Estos resultados son semejantes a otro estudio, donde encontraron que la forma de preferencia está dada principalmente por el envase que presenta la carne y la forma de entrega de la carne fresca en corte o en vara y congelada (Schnettler, Manquilef, & Miranda, 2006).

En la relación entre el nivel de consumo medio y el nivel de ingreso medio, se observa que presenta la mayor correlación positiva con la carne precortada sin empacar y con la carne en trozo para elegirla; los valores calculados del estadístico  $X^2$  para los niveles de consumo e ingreso (bajo, medio y alto), en su relación con el tipo de corte que prefieren comprar los consumidores son, 3.6, 13.9 y 2.8 respectivamente, se observa que solo para el consumo medio con el nivel de ingreso medio, la relación con el tipo de corte es alta y los valores  $p$  son muy pequeños (casi

**Table 4. Type of presentation of pork for sale with value-added services consumed by the population according to their frequency of consumption and income level.**

**Cuadro 4. Tipo de presentación de carne de cerdo a la venta con servicios de valor agregado que consume la población de acuerdo con su frecuencia de consumo y nivel de ingreso.**

Presentation / Presentación	Low Consumption / Consumo Bajo			Medium Consumption / Consumo Medio			High Consumption / Consumo Alto			Overall total / Total general	
	Income / Ingreso			Income / Ingreso			Income / Ingreso				
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto		
Fresh / Natural	38	13	8	50	52	5	28	32	8	234	
Refrigerated / Refrigerada	14	9	1	29	49	7	14	24	9	156	
Frozen / Congelada	20	23	5	41	65	9	26	79	8	276	
Precooked / Precocida	3	0	1	2	3	1	2	4	1	17	
Prepared / Preparada	4	1	1	4	5	0	1	2	1	19	
Overall total / Total general	79	46	15	126	174	22	71	141	27	702	

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basada en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

between low-consumption consumers and low and medium income levels for the purchase of cold meat (refrigerated), although to a lesser extent than that of fresh meat (Cortés, et al., 2012). In Argentina, it was concluded that the residents surveyed consume a high percentage of fresh pork because they like it (Lagreca, Mouteira, & Marotta, 2009). And in the state of Guanajuato, Sagarnaga (2006) concludes that the consumer uses more meat than the average Mexican, and also has a greater preference for fresh meat.

Families that have fewer members (1 to 4), their own home and a medium-to-high income tend to consume more meat; on the other hand, in the case of families with more members (5 to 8) that also rent their house and have low income, their meat consumption is minimal. This result coincides with the work of Arenas, Mora, García, Téllez, and Narciso (2010), for chicken in the Valley of Mexico's metropolitan area, where they conclude that this meat is one of the preferred ones and that factors

es cero), por lo que se rechaza  $H_0$  a favor de  $H_a$ , lo que corrobora que no existe independencia entre el tipo de corte que prefieren comprar los consumidores y el consumo medio de la carne de cerdo (Cuadro 3).

Respecto al nivel de consumo alto y medio, con ingreso medio, se encuentra con la mayor correlación positiva la preferencia de carne fría o congelada, también en el consumo bajo y medio con ingreso bajo, es notable la demanda de la carne al natural (carne caliente). Se calculó una  $X^2$  de 51.9 (resultado alto) en el consumo e ingreso en general, en relación con la presentación de carne de cerdo a la venta con servicios de valor agregado, por lo que los valores p resultantes son de cero, debido a lo cual se rechaza  $H_0$  a favor de  $H_a$ , lo que significa que no existe independencia entre dichas variables (Cuadro 4).

Estos resultados son consistentes con otro estudio realizado para la zona metropolitana del Valle de México, donde encontraron que para los niveles de consumo e ingreso, en su relación con el tipo de

such as number of members and income positively affect the probability of consumption.

For medium and high consumption with medium income, the correlation between the demand for meat with value-added services is greater with the variable where there are from 1 to 4 family members with their own house and we thus proved our hypothesis (Table 5). The independence tests show that the  $X^2$  results of the level of consumption and income (low, medium and high) are 3.9, 3.0 and 1.3 (low results), in relation to the type of housing and number of family members, so the *p-values* are different from zero; therefore, the  $H_0$  is accepted, given that the *p-value* is greater than 0.05, which indicates independence between these variables (Table 5). However, the results obtained in the surveys coincide with those found in a study on

carne que demanda el consumidor, ya sea fresca (caliente) o refrigerada presentan  $X^2_c$  de 51.5 y 9.8, para niveles de consumo de carne bajo, al igual que para consumo medio y la probabilidad de encontrar  $X^2_t$  mayores a las de  $X^2_c$  es baja (prácticamente de cero), existe de igual manera una correlación entre consumidores de bajo nivel de consumo con ingresos bajos y medios para la adquisición de carne fría (refrigerada), aunque en menor medida que el de la carne caliente (Cortés, et al., 2012). En Argentina, se concluyó que los residentes encuestados consumen un elevado porcentaje de carne porcina fresca, porque se les apetece (Lagreca, Mouteira, & Marotta, 2009) y en el estado de Guanajuato Sagarnaga, (2006), concluye que el consumidor emplea más carne que el mexicano promedio, además, presenta mayor preferencia por la carne caliente.

**Table 5. Consumption of meat with added-value services in relation to income level, family size and home ownership.**

**Cuadro 5. Consumo de carne con servicios de valor integrados en relación con el nivel de ingresos, tamaño de familia y tenencia de su vivienda.**

Type of dwelling and family members / Tipo de vivienda e integrantes de familia	Low Consumption / Consumo Bajo			Medium Consumption / Consumo Medio			High Consumption / Consumo Alto			Overall total / Total general	
	Income / Ingreso			Income / Ingreso			Income / Ingreso				
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto		
1-4 members, own house / 1-4 integrantes casa propia	46	27	8	67	100	13	43	80	16	400	
5-8 members, own house / 5-8 integrantes casa propia	15	12	3	33	38	4	15	35	6	161	
1-4, rented or borrowed house / 1-4 casa rentada o prestada	15	5	4	17	25	2	11	24	4	107	
5-8, rented or borrowed house / 5-8 casa rentada o prestada	3	3	0	9	11	3	2	2	1	34	
Overall total / Total general	79	47	15	126	174	22	71	141	27	702	

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basada en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

the behavior of meat consumers in Mexico that determined that people with a high income, a formal job and their own home consume meat more than once a week (Arana, Sagarnaga, & Martínez, 2012). Another study in southern Chile found that pork is consumed once a week in lower-income households (Schnettler, Silva, & Sepúlveda, 2008).

In medium consumption and income, the greatest relationship is with the demand for meat in butcher's shops and markets. The value calculated for the  $\chi^2$  statistic only for consumption and income in general, in relation to the preferred place to purchase pork, is 48.1 (high result), and the *p-value* is practically zero, so  $H_0$  is rejected in favor of  $H_o$ , which means that there is no independence between these variables (Table 6).

These results coincide with other studies which found that the importance of pork consumption in the low-consumption strata with low and medium income is 25.1%, in addition to which 22.6% of product purchases are made in neighborhood butcher's shops (Cortés, et al., 2012). Another study found

Para las familias que tienen menor número de integrantes (1 a 4), y además cuentan con casa propia y tienen un ingreso medio y alto, tienden a un mayor consumo de carne; caso contrario, las familias con más integrantes (5 a 8) y que además rentan casa y tienen ingresos bajos, su consumo de carne es mínimo. Este resultado coincide con el trabajo de Arenas, Mora, García, Téllez, y Narciso (2010), para carne de pollo en la zona metropolitana del Valle de México, donde concluyen que esta carne es una de las preferidas y que los factores como número de integrantes e ingreso afectan positivamente la probabilidad de consumo.

Para el consumo medio y alto con ingreso medio, es mayor la correlación de la demanda de carne con servicios de valor agregado con la variable donde son de 1 a 4 integrantes de la familia y que cuentan con casa propia, asimismo probamos también nuestra hipótesis planteada (Cuadro 5). En las pruebas de independencia se observa que las  $\chi^2$  del nivel de consumo e ingreso (bajo, medio y alto) son 3.9, 3.0 y 1.3 (resultados bajos), en relación con

**Table 6. Preferred places to buy meat, according to frequency of consumption and income level.**

**Cuadro 6. Lugares preferidos de compra de carne, de acuerdo con su frecuencia de consumo y nivel de ingreso.**

Places to Purchase / Lugares de Compra	Low Consumption / Consumo Bajo			Medium Consumption / Consumo Medio			High Consumption / Consumo Alto			Overall total / Total general	
	Income / Ingreso			Income / Ingreso			Income / Ingreso				
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto		
Shopping Mall / Centro Comercial	12	11	4	21	32	4	4	24	7	119	
Market / Mercado	30	15	6	39	65	8	18	53	9	243	
Butcher's shop / Carnicería	31	18	6	75	73	10	44	66	11	334	
Street Market / Tianguis	27	9	4	19	26	3	8	18	1	115	
Special Cuts and other places / Cortes Esp. y otros lugares	4	1	0	5	7	1	5	12	1	36	
Overall total / Total general	104	54	20	159	203	26	79	173	29	847	

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

that 90 % of the sample preferred to buy fresh meat in butcher's shops (Arana et al. (2012) and another work identified that 76 % of consumers preferred to buy meat in neighborhood butcher's shops, located in public markets instead of supermarkets (Sagarnaga, 2006).

The main reason that people prefer to buy meat in the main plazas mentioned above is the proximity to their homes and the freshness of the product, in relation to a low income, while people with a medium to high income do so because of the quality of the product and the proximity to their homes (Table 7). In Honduras, it was found that the aspect most valued by pork consumers is the hygiene of the establishment where they make the purchase (Cárdenas, Oliva, Pineda, & Lainez, 2002), a result consistent with that of the present research.

In the independence tests it was found that the  $\chi^2$  results in the different income levels (low, medium and high), in relation to the reasons for buying in certain places, are 45.6, 123.5 and 114.7 respectively; these are high results and the *p-value* is zero, hence  $H_0$  is rejected in favor of  $H_{\alpha'}$  that is, the purchase reasons and income level variables of pork consumers are not independent.

el tipo de vivienda e integrantes de familia, por lo que los *valores p* son diferentes de cero, por tanto, se acepta la  $H_{\alpha'}$  dado que el *valor p* es mayor a 0.05, lo que indica independencia entre estas variables (Cuadro 5). Sin embargo, los resultados obtenidos en las encuestas son acordes a los encontrados en un estudio sobre la conducta del consumidor de carnes en México, al determinar que las personas que poseen un ingreso alto, es porque poseen un trabajo formal y cuentan con casa habitación propia, además de caracterizarse por consumir carne más de una vez por semana (Arana, Sagarnaga, & Martínez, 2012). En otro estudio realizado en el Sur de Chile se encontró que el consumo de carne de cerdo se da una vez por semana en los hogares de los grupos de menores ingresos (Schnettler, Silva, & Sepúlveda, 2008).

En el consumo e ingreso medios, existe la mayor relación con la demanda de carne en carnicerías y mercados. El valor calculado para el estadístico  $\chi^2$  solo para el consumo e ingreso en general, en relación con el lugar preferido de compra de carne de cerdo es de 48.1 (resultado alto), y el *valor p* es prácticamente cero, por lo que se rechaza  $H_0$  a favor de  $H_{\alpha'}$ , lo que significa que no existe independencia entre estas variables (Cuadro 6).

**Table 7. Reasons why people go to the aforementioned places to buy meat, according to their income level.**  
**Cuadro 7. Razones por la cuales las personas asisten a las plazas antes mencionadas a comprar carne, de acuerdo a su nivel de ingreso.**

Purchase reasons / Razones de compra	Income level / Nivel de ingreso			Overall total / Total general
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	
Hygiene / Higiene	68	145	105	318
Convenience / Comodidad	68	155	118	341
Proximity / Cercanía	93	191	149	433
Service Quality / Calidad Servicio	42	83	64	189
Variability / Variabilidad	50	117	72	239
Consumer price / Precio al consumidor	69	147	94	310
Freshness / Frescura	74	181	121	376
Amount / Cantidad	38	99	75	212
Product Quality / Calidad Producto	90	238	186	514

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

The main relationship between the physical characteristics that consumers prefer when buying meat and the levels of consumption and income is: color, odor and flavor (Table 8). The calculated values of the  $X^2$  statistic for the levels of consumption and income (general, low, medium and high) in relation to the physical characteristics that determine the meat purchase, were low (14.5, 11.5 and 5 respectively) and the  $p$ -values are different from zero, so  $H_0$  is not rejected. A  $p$ -value greater than 0.5 indicates that there is independence between the aforementioned variables.

In relation to consumers with a high income level, they consume less pork for health reasons and on medical advice, unlike those who belong to the low income level, who consume less of this meat because of the increase in price, behavior expected according to the Law of Demand and demonstrated by other authors (Pérez et al., 2015).

Estos resultados coinciden con otros trabajos donde se encuentra que la importancia del consumo de carne de cerdo en los estratos de consumo bajo, con ingreso bajo y medio, es del 25.1 %, además de que el 22.6 % de la adquisición del producto se realiza en carnicerías del barrio (Cortés, et al., 2012). En otro estudio hallaron que el 90 % de la muestra prefirió comprar carne fresca en carnicerías Arana et al., (2012) y otros autores identificaron que los consumidores en 76 % preferían comprar la carne en carnicerías de barrio, ubicadas en mercados públicos en lugar de supermercados (Sagarnaga, 2006).

La razón principal de que las personas prefieran comprar carne en las principales plazas antes mencionadas es, la proximidad a sus hogares y la frescura del producto, en relación con un ingreso bajo, mientras que las personas con un ingreso medio y alto lo hacen por la calidad del producto y la proximidad a sus hogares (Cuadro 7). En Honduras,

**Table 8. Physical characteristics that consumers prefer when buying meat, according to their frequency of consumption and income level.**

**Cuadro 8. Características físicas que prefieren los consumidores al comprar carne, de acuerdo con su frecuencia de consumo y nivel de ingreso.**

Physical characteristics / Características físicas	Low consumption / Consumo Bajo			Medium Consumption / Consumo Medio			High Consumption / Consumo Alto			Overall total / Total general	
	Income / Ingreso			Income / Ingreso			Income / Ingreso				
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto		
Smell / Olor	39	13	2	52	64	5	22	35	6	238	
Flavor / Sabor	34	24	6	54	80	11	34	67	16	326	
Hardness-tenderness / Dureza-suavidad	28	19	3	51	67	10	26	62	12	278	
Color	49	32	13	81	134	16	55	103	18	501	
Presence-absence of liquids / Presencia-ausencia de líquidos	31	19	4	66	66	9	21	36	4	256	
Price for quality / Precio por calidad	28	7	2	42	35	5	19	30	4	172	
Overall total / Total general	209	114	30	346	446	56	177	333	60	1771	

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basado en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

Regarding the reasons for the decrease in pork consumption, it was found that the greatest correlation between the variables is in the middle income level, on the basis of medical advice, followed by the low level with the reason being that pork is increasingly more expensive, unlike the high income level, where the relationship is low due to medical advice and a decrease in income (Table 9). This result is similar to another study carried out in Argentina, where it was found that pork is not consumed because it is considered bad for one's health (García, 2003).

The independence tests show that the  $\chi^2$  results for the low and medium income levels, in their relationship with the reasons for decreased meat consumption, are high (18.8, 26.3 respectively) and the  $p$ -value is practically zero, so  $H_0$  is rejected in favor of  $H_a$ , which corroborates that there is no independence between the variables.

se encontró que el aspecto más valorado por los consumidores de carne de cerdo es la higiene del establecimiento donde realiza la compra (Cárdenas, Oliva, Pineda, & Lainez, 2002), resultado congruente al de la presente investigación.

En las pruebas de independencia resultaron que las  $\chi^2$  en los diferentes niveles de ingreso (bajo, medio y alto), en relación con las razones de compra en ciertos lugares son 45.6, 123.5 y 114.7 respectivamente; resultados altos y el  $p$ -valor es de cero, de ahí que se rechaza  $H_0$  a favor de  $H_a$ , es decir, no son independientes las razones de compra y el nivel de ingreso de los consumidores de carne de cerdo.

La principal relación entre las características físicas que los consumidores prefieren al momento de comprar carne con los niveles de consumo e ingreso es: el color; olor y sabor (Cuadro 8). Los

**Table 9. Reasons for decreased pork consumption by income level.**

**Cuadro 9. Razones de disminución de consumo de carne de cerdo por el nivel de ingreso.**

Reasons for decreased pork consumption / Razones de disminución de consumo de carne de cerdo	Monthly Family Income Level / Nivel de Ingreso Mensual Familiar			Overall total / Total general
	Low / Bajo	Medium / Medio	High / Alto	
Medical advice / Recomendación médica	32	51	6	89
For health / Por salud	22	47	9	78
Increased meat price / Encarecimiento de la carne	46	50	9	105
Decreased income / Disminución de ingresos	15	12	1	32
Total	117	162	25	304

Source: Author-made, based on data from the interviews conducted (2016).

Fuente: Elaboración propia, basada en datos de las entrevistas aplicadas (2016).

## Conclusions

This research shows the preferences of pork consumers in the Central Region of Mexico, who, in terms of their profile, are typically in adulthood and belong to low-income families of four or five members, in which only one contributes to monthly family expenditures. On average, they spend up to \$ 1,500 pesos per month for the purchase of pork and their frequency of consumption is medium. This consumption occurs on a regular basis every five

valores calculados del estadístico  $\chi^2$  para los niveles de consumo e ingreso (general, bajo, medio y alto) en relación con las características físicas que determinan la compra de la carne, fueron bajos (14.5, 11.5 y 5 respectivamente) y los  $p$ -valores son diferentes de cero, por lo que no se rechaza la  $H_0$ . Con un  $p$ -valor mayor a 0.5, indica que existe independencia entre las variables antes mencionadas.

En relación con los consumidores con un nivel de ingreso alto, se tiene que, consumen menos

to 10 days, with monthly *per capita* consumption of 600 to 1,200 g of frozen meat, followed by fresh meat with a preference for meat in pieces and then pre-cut meat without packaging for the medium level of consumption and income; for the low income level, in terms of the presentation of the meat and the type of cut, the preference is in reverse order.

Pork is mainly purchased in butcher's shops and markets at different consumption and income levels, and the reasons consumers go to these places is for the quality of the product, its freshness and the proximity of these establishments; people in the middle and high income levels take into account the color and taste of the pork as the main physical characteristics considered at the time of purchase and for the low income level it is the proximity and the meat's color and smell.

Pork as a source of protein, minerals and vitamins has been and will continue to be a necessary good in the diet of the consumer, hence the importance of conducting studies such as this one, which found a decrease in consumption; for low income buyers, the main reason for this decreased consumption was the increase in price followed by medical advice, whereas for medium income buyers it was the same reasons but in reverse order.

This study as well as others that have been carried out to determine the characteristics of pork consumers, both in Mexico and in the world, give value and importance to pork; therefore, this study should be seen as another contribution to the development of a line of social and economic research.

*End of English version*

---

## References / Referencias

- Arana, C. O. A., Sagarnaga, V. M., & Martínez, B. G. (2012). La conducta del consumidor de carne en México. Revista Electrónica de Socioeconómica, Estadística e Informática, 1(1), pp. 76-82.
- Arenas H., A. Mora F., J. S., García M., R., Téllez D., R., & Narciso, C. (2010). Caracterización de consumidores de carne de pollo en la Zona Metropolitana del Valle de México. Revista de Geografía Agrícola, Issue 45, pp. 49-56.

carne de cerdo por salud y recomendación médica; a diferencia de los que pertenecen al nivel bajo de ingresos, quienes consumen menos de esta carne por el incremento en el precio, comportamiento esperado de acuerdo con la Ley de la Demanda y demostrado por otros autores (Pérez et al., 2015).

En cuanto a las razones de la disminución en el consumo de carne de cerdo, se encontró que la mayor correlación entre las variables se tiene en el nivel de ingreso medio, por recomendación médica, seguida por el nivel bajo con la razón de que la carne de cerdo cada día está más cara; a diferencia del nivel de ingreso alto, donde la relación es baja por recomendación médica y disminución de ingresos (Cuadro 9). Resultado similar a otro estudio realizado en Argentina, donde se encontró que no se consume la carne de cerdo porque lo consideran mala para la salud (García, 2003).

En las pruebas de independencia se observa que las  $\chi^2$  para los niveles de ingreso bajo y medio, en su relación con las razones de disminución de consumo de carne son altos (18.8, 26.3 respectivamente) y el valor *p* es prácticamente de cero, por lo que se rechaza  $H_0$  para aceptar la  $H_a$  que corrobora que no hay independencia entre las variables.

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación indican que, en la Región Centro de México, las familias de cuatro o cinco integrantes, tienen un nivel de ingresos bajo y solo uno aporta el gasto familiar mensual, destinando hasta \$ 1,500.00 mensuales para la compra de carne de cerdo y su frecuencia de consumo se realiza regularmente entre cinco y diez días, con un consumo per cápita por mes de 600 a 1,200 g de carne, esta puede ser congelada, al natural (caliente), en trozos o pre cortada sin empacar.

La compra de carne de cerdo es realizada por los distintos niveles de ingreso y consumo principalmente en carnicerías y mercados y las razones por las que acuden a los lugares antes mencionados son: por la calidad del producto, la cercanía y frescura, considerando el color y olor de la carne. Las personas del nivel de ingreso medio y alto toman en consideración el color y sabor como las principales características físicas que consideran al momento de realizar la compra.

- Cárdenes, V. H., Oliva, H. A., Pineda, R. A., & Laínez, G. (2002). Producción y Comercialización de Carne de Cerdo en Honduras. [En línea] Available at: <http://www.esa.hn/assets/jica-7.pdf> [Último acceso: noviembre 2017].
- Chernoff, H., & Lehmann, E. (1954). The use of maximum likelihood estimates in X<sup>2</sup> tests for goodness-of-fit. 25 ed. s.l.:The Annals of Mathematical Statistics.
- Cortés T., G. F., Mora F., J. S., García, M. R., & Ramírez, V. G. (2012). Estudio del consumo de la carne de cerdo en la zona metropolitana del Valle de México. *Estudios Sociales*, XX (40), pp. 336-351.
- FIRA (2017). *Panorama Agroalimentario Carne de Cerdo*. México: FIRA.
- Fundación R. (2006). *R-project*. [En línea] Available at: [www.r-project.org](http://www.r-project.org) [Último acceso: julio 2017].
- García, S. D. (2003). Caracterización del consumo de carne porcina en la ciudad de Córdoba Argentina. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1(1), pp. 1-7.
- González, T. M. (2017). *Calidad de la carne*. [En línea] Available at: [www.ganaderia.com/capsula-nutricional-alltech/Calidad-de-la-Carne](http://www.ganaderia.com/capsula-nutricional-alltech/Calidad-de-la-Carne) [Último acceso: 2017 octubre 02].
- INEGI. Encuesta Intercensal (2015). [En línea] Available at: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/encogares/especiales/intercensal/> [Último acceso: 03 de mayo, 2017].
- Lagreca, L., Mouteira, M. C., & Marotta, E. (2009). Percepción del consumidor de carne de cerdo Argentina. *Veterinaria Cuyana*, 4(1 y 2), pp. 63-68.
- Núñez, L. J. J., Ortega, G. J. Á., Soto, Z. M., & Rodríguez, A. M. d. L. (2012). Factores socioeconómicos y culturales que determinan el consumo de carne de bovino en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVI (31), pp. 74-85.
- Pérez, V. F. d. C., Martínez, D. M. Á., García, M. R., & Espinosa, T. M. A. (2015). Efecto simultáneo entre los precios al consumidor de las principales carnes consumidas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(2), pp. 239-251.
- La carne de cerdo como fuente de proteínas, minerales y vitaminas, ha sido y seguirá siendo un bien necesario en la dieta del consumidor, de ahí la importancia de llevar a cabo estudios como el presente, en el cual se encontró una disminución en el consumo debido al incremento en el precio y por recomendaciones del médico.
- Fin de la versión en español*
- 
- Plackett, R. (1983). Karl Pearson and the Chi-Squared Test. 51 ed. s.l.: International Statistical Review.
- Rendón, S. G. (2012). Muestreo en la descripción de poblaciones. Primera ed. Montecillo (México): Colegio de Postgraduados.
- Sagarnaga, M. (2006). *Estructura del mercado de carne de res y cerdo en el estado de Guanajuato*. [En línea] Available at: <http://www.intranetfgp.com/SIAC/2005/379-05/Informe%20Final/Informe%20Final.pdf> [Último acceso: julio 2017].
- Schnettler, M. B., Manquilef, B. O., & Miranda, V. H. (2006). Hábitos de consumo de carne bovina en Temuco, IX Región de Chile. IDESIA (Chile), 24(2), pp. 15-23.
- Schnettler, M. B., Roberto, S. E., & Néstor, S. B. (2008). Consumo de Carne en el Sur de Chile y su Relación con las Características Sociodemográficas de los Consumidores. *Revista Chilena de Nutrición*, 35(1), pp. 262-270.
- SIAP, (2017). *Región Centro, vocación y desarrollo*, México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- Silva, B. (2014). *Nutrición y alimentación del lechón destetado*. [En línea] Available at: <http://www.actualidadporcina.com/alltech/articulos/nutricion-y-alimentacion-del-lechon-destetado.html> [Último acceso: 5 Junio 2017].
- Taddei, C., Preciado, M., Robles, J., & Garza, C. (2012). Patrones de consumo de carne en el noreste de México. *Estudios Sociales*, Especial (2), pp. 75-96.
- USDA. (2016). *U.S. Pork Manual, Today's Pork Industry*, s.l.: s.n.