

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMATICA

ECONOMÍA

CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DE CARNES EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO

RICARDO TELLEZ DELGADO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

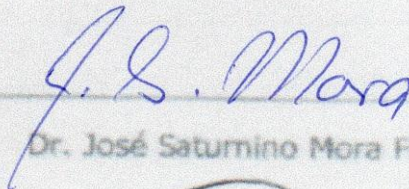
2016

La presente tesis titulada: "Caracterización de los factores que determinan el consumo de carnes en la zona metropolitana del valle de México", 2016. Realizada por el alumno: Ricardo Tellez Delgado bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:


DOCTOR EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO


Dr. José Saturnino Mora Flores

ASESOR


Dr. José Sergio Escobedo Garrido

ASESOR


Dr. Roberto García Mata

ASESOR


Dra. Ileana Eunice Siler Bedoya

ASESOR


Dra. Alida Selene Hernández Cázares

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Junio de 2016

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico brindado para poder finalizar una etapa más mis estudios a nivel posgrado.

Al Colegio de Postgraduados (COLPOS), al Programa de Socioeconómica, Estadística e Informática-Economía por brindarme la oportunidad y el conocimiento para llevar a cabo el presente trabajo.

Al Dr. José Saturnino Mora Flores por su apoyo incondicional, su tiempo, observaciones y aportaciones dedicadas para la culminación de este trabajo.

A los Doctores José Sergio Escobedo Garrido, Roberto García Mata, Ileana Eunice Siller Bedoya y Aleida Selene Hernández Cázares por su tiempo y apoyo recibido.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián por sus innumerables asesorías brindadas para el desarrollo del presente trabajo y su tiempo.

DEDICATORIA

A mi familia...

A mi esposa Mirna...

Y amigos...

Por su apoyo y cariño.

INDICE

INDICE.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
III. FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DE CARNE BOVINA EN EL VALLE DE MÉXICO.....	12
IV. CARACTERIZACION DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DE CARNE DE CERDO EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO	26
V. CARACTERIZACION DEL CONSUMIDOR DE CARNE DE POLLO EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO	42
VI. CONCLUSIONES GENERALES	57
VII. BIBLIOGRAFIA	58

**CARACTERIZACION DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DE
CARNES EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO**

Tellez Delgado Ricardo, Dr.

Colegio de Postgraduados, 2016

RESUMEN

La carne de bovino, cerdo y pollo son consideradas las tres principales carnes rojas en la dieta de la población de México, debido a que la carne es fuente de energía para el organismo con aporte de proteínas, vitaminas del complejo B y minerales con alto valor nutricional. El objetivo del estudio fue conocer las características que afectan el consumo de las tres principales carnes (bovino, cerdo y pollo) en la Zona Metropolitana del Valle de México, debido a que esta región se consume y se comercializa el 40 % y 70 % de las carnes del país, respectivamente. La metodología utilizada consistió en el levantamiento de una encuesta a 440 consumidores de carnes y con la información obtenida se realizó una modelación de regresión cualitativa (Logit y Probit). Los resultados manifestaron que la muestra de consumidores de carnes estuvo integrada principalmente por mujeres (91.1 %), con una edad entre 30 y 59 años, y familias compuestas por tres o cuatro personas. Asimismo, las variables que condicionan la probabilidad de consumo de carne bovina fueron la escolaridad, número de integrantes por familia, preferencia de la carne, presencia de enfermedad en el individuo e ingreso familiar; mientras que para la carne de cerdo fueron el número de integrantes en la familia, el consumo generalizado de carne de pollo, el nivel de ingreso, el precio del producto y las enfermedades que le restringen su consumo; y finalmente para la carne de pollo estuvieron involucradas el número de integrantes por familia, preferencia de la carne, el ingreso familiar, el precio y las enfermedades o causas de no consumo. En cuanto a los efectos marginales en la decisión de compra en las carnes, los mayores efectos para la carne bovina existieron en el ingreso y la preferencia de la carne; mientras que para la carne de cerdo se encontraron en el nivel de ingreso y las

enfermedades, en tanto que la variable precio fue poco significativa para ambas carnes; y finalmente las mayores repercusiones en la carne de pollo se presentaron en la preferencia de la carne, el precio y enfermedades o causas de no consumo, esencialmente estas dos últimas variables, debido a una alza en su costo o motivos para no consumirla limitan su consumo.

Palabras claves: consumidor, carne bovina, carne de cerdo, carne de pollo, probit, logit, México.

**CHARACTERIZATION OF FACTORS DETERMINING MEAT CONSUMPTION IN THE
METROPOLITAN AREA OF VALLEY OF MEXICO**

Tellez Delgado Ricardo, Dr.

Colegio de Postgraduados, 2016

ABSTRACT

Beef, pork and chicken are considered the three main red meat in the diet of the population of Mexico, because the meat is a source of energy for the body with intake of protein, B vitamins and minerals with high value nutritional. The aim of the study was to determine the characteristics that affect consumption of the three main meats (beef, pork and chicken) in the Metropolitan Area of Valley of Mexico, because this region is consumed and marketed 40% and 70% the meat in the country, respectively. The methodology used was lifting a survey of 440 consumers of meat and the information obtained, a qualitative modeling regression (logit and probit) was performed. The results showed that the sample of consumers of meat was composed mainly of women (91.1%), aged between 30 and 59 years and families of three or four people. Also, the variables that determine the probability of beef consumption were schooling, number of members per family, preferably meat, the presence of disease in the individual and family income; while for pork were the number of members in the family, the widespread consumption of chicken meat, income level, the product price and illnesses that restrict their consumption; and finally for chicken meat were involved the number of members per family, choice of meat, household income, price and diseases or causes of non-consumption. As for the marginal effects on the purchasing decision in meat, the greatest effects for beef existed in income and preference of the meat; while for pork they were found in the income level and disease, while the price variable was not significant for both meats; and finally the greatest impact on chicken meat were presented at the preference

of the meat, the price and diseases or causes of non-use, essentially these last two variables, due to a rise in cost or reasons not to consume limit their consumption .

Key words: consumer, beef, pork, chicken, probit, logit, Mexico.

I. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se estudió parcialmente un segmento de los factores que determinan el consumo de las tres principales carnes (bovino, cerdo y pollo) en la Zona Metropolitana del Valle de México (16 delegaciones de la Ciudad de México y 18 municipios del área conurbada del Estado de México), empleando fundamentalmente modelos de regresión cualitativa (probit y logit), los cuales permiten encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda, para este caso el consumo de carnes. La información se obtuvo a través de una encuesta realizada a 440 consumidores de carnes, en algunas delegaciones de la Ciudad de México y municipios del Estado de México.

La investigación comprende los siguientes apartados: a) un resumen que describe la importancia, el objetivo, la metodología y los resultados más relevantes de la investigación; b) la presente introducción muestra un bosquejo general del trabajo; c) un apartado de revisión bibliográfica que muestra una síntesis de los diversos trabajos consultados de diferentes autores respecto al tema del consumo de carnes de bovino, cerdo y pollo; d) un apartado donde se estudian los factores que determinan el consumo de carne bovina, el cual consta de introducción, materiales y métodos, resultados y discusión y conclusiones; e) un apartado donde se analiza la caracterización de los factores que determinan el consumo de la carne de cerdo, y consta de introducción, materiales y métodos, resultados y discusión y conclusiones; f) un apartado donde se caracteriza al consumidor de carne de pollo, el cual está integrado por la introducción, materiales y métodos, resultados y discusión y conclusiones; g) el penúltimo apartado donde se relatan las conclusiones generales de la investigación y finalmente; h) el último apartado que está compuesto por la bibliografía.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En la revisión bibliográfica se consultaron estudios relacionados – tanto en el ámbito nacional e internacional–, a la caracterización del consumo de carne bovina, cerdo y pollo, así como de algunos trabajos donde se aplica una metodología similar a la empleada en los tres estudios presentados.

Alvarado E., J. R. Luyando y R. Tellez (2012), realizaron una caracterización del consumidor de carne de pollo en el área metropolitana de Monterrey (AMM), efectuada mediante el uso del algoritmo CHAID, que permitió segmentar las variables por estudiar y realizar pruebas de asociación entre ellas como la aplicación de la distribución Chi-cuadrada. Las variables estudiadas fueron nivel de ingreso, nivel de consumo, tipo de cortes que se demandan y servicios integrados a los cortes. La información analizada se obtuvo de una encuesta semiestructurada, la cual se aplicó en forma de entrevista directa a 942 individuos de los municipios que conforman el AMM, en el primer trimestre de 2011. Para hacerlo, se utilizó un muestreo no probabilístico que combina el muestreo por cuotas y el casual o incidental. Los principales resultados obtenidos fueron que la muestra estuvo integrada principalmente por mujeres, con una edad promedio de 30 a 49 años, con una escolaridad de nivel medio superior, pertenecientes a familias de cuatro a cinco integrantes. Además, ellas son quienes deciden dónde y el tipo de alimentos que se come en el hogar, incluso los cortes de pollo (pechuga y pierna con muslo). Por otro lado, la mayoría de los encuestados perciben ingresos bajos y medios, con un consumo por lo general medio. Asimismo, la mayor parte de los entrevistados no presenta restricción alguna para comer este tipo de carne. Su frecuencia de consumo es de 6 a 15 veces, la cual la adquieren en las tiendas de autoservicio y en pollerías, porque tienen hasta cuatro tipos de servicios integrados: refrigeración, empaquetado en charolas, etiquetado y cortado en piezas. En conclusión indican que la carne de pollo es una de las preferidas por el consumidor regio, debido a que

es un producto sano y de bajo costo, además, la demanda está directamente relacionada con el ingreso familiar y con su precio; sin embargo, en Nuevo León existe una cultura de consumo de carne de res, aunque su precio es mayor, las personas sustituyen una por otra cuando tienen la oportunidad.

Schnettler, B., R. Silva y N. Sepúlveda (2008), realizaron un estudio para detectar diferencias en los hábitos alimenticios con respecto a los principales tipos de carne disponibles según las características sociodemográficas del consumidor en el sur de Chile. Como instrumento de levantamiento de información se utilizó un cuestionario personalizado, el cual se aplicó a una muestra de 770 compradores habituales de carne en los supermercados de las principales ciudades de las Regiones del Bio-Bio y la Araucanía. Los resultados de las preguntas de consumo y frecuencia de consumo de distintos tipos de carne fueron analizados mediante Tablas de Contingencia según las características sociodemográficas de los encuestados y el estadístico Chi-cuadrada de Pearson, que permite inferir si dos o más magnitudes de frecuencias de casos de la población pueden ser consideradas similares, además, los resultados correspondientes a los diferentes segmentos sociodemográficos se analizaron según la frecuencia esperada en relación a la muestra total. Como conclusión obtuvieron que las carnes de vacuno y pollo son consumidas en alta proporción, pero la frecuencia de consumo de vacuno es mayor. Las características sociodemográficas determinaron mayores diferencias en la frecuencia de consumo que en el hecho de consumir un tipo de carne en particular. La edad y el grupo socioeconómico fueron las variables en que se detectó mayor cantidad de diferencias significativas en el consumo. La mayor cantidad de diferencias significativas en las frecuencias de consumo se distinguieron según ocupación y edad. Baja importancia tuvo el género, la presencia de niños en el hogar y la zona de residencia.

Schnettler, B., H. Miranda, J. Sepúlveda, M. Denegri y N. Sepúlveda (2011), en su trabajo, la importancia del origen en la compra de la carne de pollo en la zona centro-sur de Chile, evaluaron y compararon la importancia relativa del país de origen, presentación y precio en la elección de este producto en consumidores de Temuco y Los Ángeles, zona centro-sur de Chile, así como la identificación y caracterización de los segmentos de consumidores en función de sus preferencias, perfil demográfico y comportamiento etnocéntrico. Para ello, levantaron una encuesta directa a 800 consumidores, 400 en cada ciudad. Mediante el análisis conjunto que corresponde a una técnica multivariante, la cual permite estimar la importancia relativa de los atributos de un producto y estimar valores parciales de utilidad o preferencia para cada nivel de un atributo, se determinó que el origen (45%) fue más importante que la presentación (30,2%) y el precio (24,8%) en la decisión de compra, con diferencias en la importancia dada al origen y presentación entre ambas ciudades. Por otro lado, al utilizar análisis de conglomerados jerárquicos se distinguieron cuatro segmentos de mercado. El más numeroso (56,8%) concedió gran importancia al origen, dos grupos (30,3% en conjunto) otorgaron mayor relevancia a la presentación, mientras el grupo minoritario (13,0%) dio alta importancia al precio. Tres de los cuatro grupos prefirieron la carne de pollo chilena por sobre la importada desde Argentina (83,6%), predominó la preferencia hacia el pollo entero y todos los segmentos prefirieron el menor precio. Los grupos presentaron distinto perfil según ciudad, frecuencia de compra de alimentos importados, género, zona de residencia y etnocentrismo. En conclusión, la mayoría de los consumidores prefieren el producto chileno, por lo que es necesario que la industria avícola chilena mantenga precios competitivos en el mercado interno, siendo factible diferenciar el producto en base a su origen aprovechando el etnocentrismo detectado en los consumidores.

Arana O. A., M. Sagarnapa y G. Martinez (2012), realizaron un estudio de caso sobre la conducta del consumidor de carne en México, según sus gustos, preferencias y clase socioeconómica. Para la obtención de la información, aplicaron un cuestionario a una muestra de 514 consumidores de carne distribuidos en 14 estados de México, mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple. El análisis se llevó a cabo por medio de un ordenamiento de datos en patrones, categorías y unidades descriptivas. Los resultados mostraron una proporción importante de consumidores ingiere carne de una misma especies hasta tres veces por semana; pollo 47 %, res 41 % y cerdo 18%. La proporción de consumidores que no consume ese tipo de carne es mayor para la carne de cerdo y para productos cárnicos procesados. Las razones de disminución en el consumo de carne se deben a la recomendación de un médico, por salud y su encarecimiento del producto. Por otra parte, las mujeres cada vez tienen menos tiempo para cocinar y la de los hombres aumenta. El lugar de compra preferido para los consumidores de altos ingresos son los centros comerciales y para los de ingresos medios carnicerías. Las razones que determinan la compra son la calidad y frescura principalmente; sin embargo, para los consumidores de ingresos bajos es el precio. En cuanto a los aspectos de inocuidad, los que más preocupan a los consumidores son el manejo de la carne en el centro de venta, la fecha de matanza y las enfermedades que presento el animal durante el proceso de engorda. Los resultados anteriores son parciales; sin embargo, da una descripción de las características del comportamiento del consumidor y la tendencia del consumo de carne en México.

Mouteira C., E. Morotta y L. Lagreca (2009), realizaron un estudio de la percepción del consumidor del carne de cerdo en la ciudad de la plata, Argentina, con el objetivo de establecer las características socio-económicas, comerciales y preferencias sensoriales del sector consumidor y no consumidor de carne de cerdo fresca, además, de determinar las bases de una política destinada a estimular su consumo. Para su estudio se llevó a cabo una

encuesta cuali-cuantitativa como herramienta de recolección de información dirigida a la jefa o jefe de familia, ama de casa, o persona sin hijos; mayores de 18 años de la ciudad de la Plata, Argentina. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante estadística descriptiva, análisis de frecuencia y prueba X^2 . Como resultado del análisis se observó que la relación de la variable edad del encuestado y el consumo de carne de cerdo fresco y frecuencia del mismo no presentó diferencias significativas, en la relación con el nivel de estudios y el consumo, se encontraron diferencias significativas y en relación a los ingresos familiares de los consumidores y no consumidores se observó diferencias significativas. En cuanto al análisis estadístico se encontró que el consumo medio por persona es de 400 g, mientras que la parte más consumida por la población es el carne o costillar (11.97 %), y el motivo de su consumo es por gusto (82.8 %). Como conclusión mencionan que existe un aumento paulatino en la integración de la carne de cerdo fresca dentro de la rutina culinaria familiar; sin embargo, existe una carencia de conocimiento en lo referente a alternativas de preparación. Por tal motivo, se considera de gran utilidad la divulgación de comidas rápidas a base de carne de cerdo fresca.

García D. (2003), realizó un estudio para determinar las incidencias de variables económicas y sociales sobre la demanda, con la finalidad de conocer al consumidor de carne fresca de cerdo en la Ciudad de Córdoba en Argentina, y concluir también si este es el mercado potencial con gran atractivo comercial. Para el estudio realizaron 571 entrevistas en los hipermercados (supermercados) localizados en la región ya mencionada. La información que se recabó comprende aspectos referidos a niveles y formas de consumo, características sociales, aspectos que influyen en la decisión de compra y niveles de conocimiento sobre las características del producto. El análisis se llevó por el método de análisis descriptivo, también utilizando a la par la técnica de multivariada de análisis discriminante y culminado con un análisis de clúster para identificar distintos perfiles consumidores y no consumidores.

Como conclusión del trabajo se observó que el 50% de los entrevistados no consumen carne y expresan como principal motivo el desconocimiento de la calidad de la carne, como además ignorar otras formas de consumo del producto.

Tellez R., J.S. Mora, R. García y J.A. Salazar (2012), realizaron una caracterización del consumidor de carne bovina en la Zona Metropolitana del Valle para conocer el tipo de productos que demanda asociando variables como su nivel de ingresos, nivel de consumo, los servicios integrados de estos productos, entre otros. La metodología empleada en el trabajo fue el algoritmo CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection), el cual permite segmentar las variables cuantitativas y categóricas de carácter económico y social, además de realizar pruebas de asociación de variables mediante la distribución X^2 . La información se obtuvo mediante el levantamiento de una encuesta semiestructurada, aplicada a 440 individuos. Los resultados mostraron que las variables ingreso y consumo son características correlacionadas de forma positiva con los tipos de cortes de carne y la frescura del producto (carne caliente); y se detectó una débil correlación también positiva con el tipo de expendio donde se adquiere y el tipo de empaque del producto. La única variable que no tuvo ninguna relación significativa con el consumo e ingreso fue la cantidad de cortes que adquieren. Al final se concluye que los consumidores con ingresos medios y bajos demandan cortes populares (bistec, molido y retazo).

Schnettler, B., O. Manquilef y H. Miranda (2006), realizaron un estudio de forma observacional, de tipo transversal exploratorio, para determinar los hábitos sobre preferencias de consumo y conocimiento del uso de la carne bovina de compradores de supermercados en la ciudad de Temuco, IX Región de Chile, y la existencia de diferencias entre distintos segmentos de población. En conjunto aplicaron una encuesta al azar a la entrada de once supermercados de la ciudad de Temuco, ubicados en sectores con

diferentes características socioeconómicas, a una muestra de 260 personas, estratificada por género, grupo socioeconómico y edad. Los resultados fueron analizados mediante análisis de frecuencias, tablas de contingencia y el estadístico Chi cuadrado, que permite inferir si dos o más magnitudes de frecuencias de casos de la población pueden ser consideradas similares (Levin y Rubin, 1996). El paquete estadístico utilizado para la evaluación de la información obtenida correspondió al SPSS 11.0 (SPSS. Inc., USA) para Windows. Las conclusiones obtenidas de este estudio fueron que la carne bovina fue preferida por sobre el pollo y cerdo. Predominó la compra de carne bovina en cortes, una frecuencia de consumo tres veces por semana y adquisiciones entre 1 y 2 kg en cada evento de compra. La persona que decide y compra la carne bovina correspondió mayoritariamente a mujeres. Se detectaron diferencias en hábitos, preferencias y grado de conocimiento de los usos culinarios de la carne bovina según el género y estrato socioeconómico del consumidor.

Arenas A.M., J.S. Mora, R. García, R. Tellez y C. Narciso (2010), realizaron un trabajo donde se caracteriza al consumidor de pollo, para conocer el tipo de producto que se demanda de acuerdo con los estratos de consumo y niveles de ingreso de los consumidores de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), debido a que esta región es el principal centro de consumo y comercialización de este alimento en el país. La metodología empleada fue el algoritmo CHAID, por medio de pruebas de X^2 y segmentación de variables. La información se obtuvo al aplicar 440 encuestas a consumidores en mercados y expendios de alimentos. Los principales resultados mostraron que los compradores de carne de pollo en la ZMVM son en su mayoría mujeres amas de casa quienes deciden lo que se compra en alimentos y carne, el cual demandan pechuga, pierna y muslo, y en menor medida piezas más baratas como retazo, huacal y alas. Compran la carne en mercados públicos y pollerías de barrio y en menor proporción en tiendas de autoservicio. Solicitan principalmente carne

sin refrigerar, por su frescura, olor, color y textura, que por lo mismo es un producto con bajo valor agregado.

Núñez J., J. Ortega, M. Soto y M. Rodríguez (2010), desarrollaron una investigación para conocer el comportamiento de compra del consumidor de carne de bovino, evaluando los factores socioeconómicos relacionados con el consumo de carne de bovino en las ciudades de Cuauhtémoc y Delicias, aplicándose una encuesta a 150 consumidores por medio de un muestreo aleatorio estratificado múltiple. Las variables medidas fueron el tipo de carne, el consumo semanal, quien decide la compra, las razones de consumo, el tipo de corte, indicadores de calidad, el lugar de compra, el ingreso, el tamaño de la familia y el nivel de estudios de la madre. La información se analizó con la prueba de Fisher mediante el paquete estadístico de SPSS. Los resultados mostraron que el 95.7 % y 98.6 % de las familias en Cuauhtémoc y Delicias respectivamente, incluyen en su alimentación carne de bovino. La madre decide el tipo de carne a consumir. El ingreso y la cantidad de bovino consumida semanalmente son independientes en ambas ciudades, consumiendo de uno a dos kilogramos. La calidad de la carne se juzga principalmente por el color (64.7%). El consumo de cortes finos es mayor en la ciudad de Delicias respecto a la de Cuauhtémoc. Concluyen que los productores de carne de bovino en el estado, tienen una oportunidad de mercado de cortes populares, al formar integradoras regionales.

Schnettler M.B., O. Manquilef y H. Miranda (2004), realizaron un estudio con el propósito de determinar los atributos valorados en el proceso de decisión de compra de consumidores habituales de carne bovina en supermercados de Temuco, IX Región de La Araucanía, Chile, evaluando la importancia relativa de la nacionalidad de procedencia y del precio, además, de detectar diferencias entre distintos estratos poblacionales. Se realizó una encuesta en once supermercados a una muestra de 260 personas estratificada por género, grupo socioeconómico y edad. Los resultados obtenidos fueron que los atributos más

valorados en la compra fueron sabor y blandura, seguidos en importancia por el precio. El país de origen presentó una ponderación cercana al 60% en la elección de estos consumidores, mientras que la importancia relativa del precio se encontró alrededor del 40%, siendo éste levemente más relevante en el segmento de personas más jóvenes. Los consumidores expresaron una pérdida de utilidad frente a la carne importada, la cual no logró ser compensada por un descuento de un 15% en su precio.

Taddei C., M. Preciado, J. Robles y C. Garza (2012), presentaron un estudio para conocer las preferencias de consumo y orientar decisiones de mercado por parte de los productores o bien de funcionarios responsables de políticas de fomento en sectores en el noroeste de México. La metodología consistió en un proceso de reconocimiento de patrones, el cual es un método analítico, que a través de un algoritmo de agrupamiento permitió describir, agrupar y clasificar los datos obtenidos. Se aplicó un muestreo completamente aleatorio con el que se obtuvo un tamaño de muestra de 1,158 individuos a entrevistar. Las razones de preferencia por el consumo de carnes por patrón característico fueron gusto-sabor, salud, tradición, precio, disponibilidad, tipos de corte consumidos, formas de cocinar la carne de res y tipo de carne de res semi-preparada. Los resultados obtenidos fueron la identificación de tres tipos de consumidores predominantes: 1) aquellos con preferencia alta por el consumo de carne de res y carnes blancas como pollo y pescado; 2) los que muestran preferencia alta por carne de res, seguida por carne de pollo y de puerco; y 3) quienes prefieren el consumo de carnes blancas como pollo y pescado y tienen escasa preferencia por el consumo de carne de res. Además, el análisis también identificó que en el consumo de carnes el atributo más importante para explicar la preferencia del consumidor en la región de estudio es “por gusto y sabor”. En relación con las razones expresadas por los consumidores para acudir a determinado establecimiento o punto de distribución a realizar la compra de carnes, la conveniencia es la que se enuncia en mayor medida; a esta le siguen el precio y la frescura

e higiene; sin embargo, el precio no resulta relevante para aquellos consumidores que manifiestan preferencia por alguna marca de carne en específico.

Vilaboa-Arroniz y P. Díaz R. (2009), en su estudio realizaron la determinación de los patrones de consumo de carne bovina en la región del Papaloapan, Veracruz, México cuya finalidad fue conocer las características de la oferta de carne de bovino, y los cortes que demanda el consumidor; además de comprobar si existen fallas de mercado. Seleccionaron siete municipios, que en su conjunto, representan 38.8% de la población total regional y el mayor inventario bovino regional (63.3%). Diseñaron una encuesta semiestructurada y entrevistaron a 286 consumidores, a la salida de carnicerías y mercados municipales. Calcularon medidas de tendencia central, dispersión y se hicieron tablas de contingencia. La frecuencia de consumo fue de una a tres veces por semana. La mayoría de los consumidores (76.9%) desconoce la procedencia, raza y tipo de bovino de carne que está adquiriendo. De los consumidores, 42% está dispuesto a pagar 5% de sobreprecio si se certificara que la carne presenta calidad e inocuidad. Las cantidades y frecuencia de consumo son similares a lo reportado a nivel Latinoamericano.

**III. FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DE CARNE BOVINA EN EL VALLE
DE MÉXICO**

FACTORS AFFECTING BEEF CONSUMPTION IN THE VALLEY OF MEXICO

RESUMEN

La carne bovina es un alimento importante para el humano en la nutrición y el buen funcionamiento del organismo. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es el principal centro de comercialización y consumo de este alimento en el país, además determina el desempeño de este en el mercado nacional. El objetivo de este estudio fue conocer los factores que determinan el consumo de carne bovina en ZMVM, empleando una modelación logit y probit (variable nominal) con 400 encuestas. Los resultados manifestaron que las variables significativas que condicionan la probabilidad de compra de carne bovina son la escolaridad, número de integrantes por familia, preferencia de la carne, presencia de enfermedad en el individuo e ingreso familiar. Los mayores efectos marginales en la decisión de compra los proporcionaron las variables ingreso y la preferencia de la carne, en tanto que el precio no fue significativo.

Palabras claves: consumidor, carne bovina, probit, logit, México

INTRODUCCION

Los alimentos que consume el ser humano son de origen agrícola o pecuario y uno de ellos es la carne bovina, la cual es un componente importante para la nutrición, y está compuesta de proteínas, minerales (potasio, fosforo y hierro) y vitamina (B) para el buen funcionamiento del organismo (SE, 2006).

Los principales países productores de carne de bovino en el mundo son Estados Unidos (19.3%), Brasil (11.2%), China (10.0%), Argentina (4.2%), Australia (3.4%) y en el sexto lugar México (2.8%) (FIRA, 2012). La producción de carne bovina en 2011 en el mundo fue de 3.4 millones de toneladas, las exportaciones se situaron en las 113 mil toneladas y las importaciones en 251 mil toneladas, lo que representa un déficit en carne de res aunque en los últimos años las exportaciones se han ido incrementando y las importaciones disminuyendo (Financiera Rural, 2012). En México, las principales entidades con mayor producción ganadera que concentran el 42 % son Veracruz, Jalisco, Chiapas, Chihuahua y Sinaloa (SIAP, 2012).

Según un estudio realizado por la UACH (2008), la actividad pecuaria de producción de carne bovina en México ha mostrado un fuerte desarrollo tecnológico y productivo, que se traduce en una mayor disponibilidad de alimentos básicos para una población también creciente. La ganadería bovina para carne en el país se desarrolla en diversas condiciones agro-ecológicas, influenciadas principalmente por los factores climáticos de cada región. Por ello, existen en el país diversos sistemas para la obtención de carne: intensivo o engorda en corral y el extensivo o engorda en praderas y agostaderos, así como el semi-intensivo.

De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en 2012, los hogares mexicanos destinaron 22.7% de su gasto a la alimentación. De éste gasto, uno de

cada tres pesos es utilizado para comprar productos pecuarios (carne de ave, guajolote, porcino, bovino, ovino, caprino).

En el volumen total de los tipos de carne consumido por la población mexicana, la carne bovina ocupa el 28 %, la de ave 41 %, la de cerdo 26.5% y los otros tipos de carnes (ovino, caprino principalmente), el 4.5 % restante (SIAP, 2012).

El mercado principal de la carne bovina en México es la Zona Metropolitana del Valle de México donde, con 20 millones de habitantes, el consumo es 40 % y la comercialización 70 % del total nacional (FIRA, 2003). Esta región se abastece de carne de la engorda de ganado que se efectúan en algunos municipios aledaños del Estado de México (San Vicente, Los Reyes y Ecatepec), los cuales cuentan aún con áreas rurales (abastecen casi el 19 %). Otra proporción importante de la carne proviene de los rastros TIF de los estados de Veracruz, Jalisco, Chiapas, Tabasco, Sonora, Chihuahua y Sinaloa (SIAP, 2012).

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es el principal centro de consumo de carne bovina nacional, por lo anterior, el objetivo fue conocer las características que el consumidor toma en cuenta de la carne al momento de hacer su compra. La hipótesis del trabajo plantea que el precio no es solo el atributo que determina la compra; si no también otros aspectos de la carne bovina que la condicionan como escolaridad, número de integrantes de la familia, la preferencia de la carne y el ingreso.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se desarrolló en las ZMVM que comprendió las 16 delegaciones del Distrito Federal (Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza, Xochimilco) y 8 municipios del área conurbada del Estado de México (Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Coacalco,

Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Nicolás Romero, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tecámac, Tlanepantla, Tultitlán y Valle de Chalco). El análisis se realizó con un modelo de regresión cualitativo, el cual permite encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda: estos modelos probabilísticos expresan que si X_i aumento, $P_i = E(Y = 1|X)$ también aumentará, pero nunca saldrá del intervalo 0 – 1 (Gujarati, 2003). En estos modelos la variable dependiente es dicotómica y las variables independientes pueden ser codificadas como intervalos, o ser categóricas, es decir, se predicen valores de una variable que únicamente pueden tomar dos valores. Las funciones de distribución acumuladas que representan los modelos de respuesta 0 ó 1 son los de logística (logit) y de la normal (probit).

La función logística del modelo logit acumulada tiene la siguiente forma:

$$P_k = E(Z = 1|X_k) = \frac{e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_g)}}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_g)}} \quad (1)$$

donde P_k es la probabilidad de que un evento ocurra, $\beta_j, j = 0, 1, 2, \dots, k$, son los coeficientes calculados y, finalmente, X_k representa el conjunto de variables que describen las características del consumidor entrevistado.

El modelo Probit (conocido como normit) utiliza una función de distribución normal estándar, la cual presenta una mayor dificultad para su cálculo, debido a que es una integral (Sánchez, 2012).

$$F(Z) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\right) \int_{-\infty}^Z e^{-Z^2/2} dz \quad (2)$$

Cada parámetro (β_j) indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa; además los parámetros cuantifican los efectos marginales de las variables indirectas sobre la probabilidad de la variable dependiente. La teoría económica

indica que el efecto marginal expresa el efecto que sobre la variable dependiente provoca un cambio pequeño en una variable independiente, *ceteris paribus* (todo lo demás constante) (Wooldridge, 2008).

La capacidad del modelo para clasificar a los individuos que consumen carne bovina de los que no lo hacen, se le conoce como poder discriminatorio; las curvas ROC (Receiver Operating Characteristics) son la representación gráfica del poder discriminatorio, cuanto más se aproxima una curva a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba (Escalona, 2011). El área bajo la curva ROC coincide con la probabilidad de que la identificación de los individuos de la muestra sea adecuada.

En el cálculo de la muestra se tomó en cuenta la población total a entrevistar en la Zona Metropolitana del Valle de México, la cual fue de 18, 240,060 habitantes, según la Encuesta de Población y Vivienda del INEGI (2005). El tamaño de la muestra se obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(Z^2)}{E^2(N - 1) + Z^2(p)(q)} \quad (3)$$

donde, N es la población total del universo de estudio (18, 240,060 habitantes); n es el tamaño de la muestra; p es el porcentaje estimado de variabilidad positiva (50 %); q = 100-p (variabilidad negativa); E es el error o precisión de estimación permitido (5 %) y; Z es el nivel de confianza: Z de tablas = 1.96. Sustituyendo valores:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(18,240,060)(1.96)^2}{0.05^2(18,240,060 - 1) + 4(0.50)(0.50)} = 384 \text{ entrevistas} \quad (4)$$

El tamaño de la muestra calculado fue de 384 entrevistas; sin embargo, se levantaron 440 entrevistas, y se aplicó un muestreo no probabilístico por cuotas; el criterio de selección de los individuos fue su disposición a ser entrevistados. Los 440 cuestionarios se obtuvieron en

las delegaciones y municipios, las que se jerarquizaron de mayor a menor en densidad poblacional, los individuos se entrevistaron en las carnicerías, mercados públicos, centros comerciales, parques y expendios de alimentos.

Las variables en la encuesta se consideraron por bloques: 1) en un primer bloque se preguntó el nombre, lugar de origen, género, edad, escolaridad y número de integrantes de la familia; 2) en un segundo bloque se inquirió acerca del ingreso familiar, cantidad e ingreso destinado a la compra de alimentos y carne, preferencias sobre el tipo de carne (pollo, res y cerdo), restricciones para consumir carne, frecuencia (semanal o mensual) del consumo de carne, tipo de piezas o cortes consumidas, precios, lugares de adquisición, servicios agregados a la carne, etc.

Los datos obtenidos de las entrevistas se recolectaron durante el primer cuatrimestre de 2010 y se capturó en una plantilla estructurada en hoja de cálculo de EXCEL, la cual se analizó para crear los modelos con el paquete computacional SAS (9.3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la información obtenida del cuestionario aplicado se realizó el análisis de frecuencia relativas, observando que la muestra de los consumidores entrevistados estuvo integrada principalmente por mujeres (91.1 %), con una edad promedio entre 30 y 59 años, y las familias estaban compuestas por tres o cuatro personas.

En cuanto a la decisión de compra de alimentos para el hogar el 87.7 % de los entrevistados toma la decisión, resultado similar a Segovia (2005) y Schnettler *et al.* (2006) en Venezuela y Chile, en relación a que el género femenino (ama de casa) es quien decide la compra de la carne. Además, 56.4 % de los individuos de la ZMVM gasta 21 a 50 % del ingreso familiar en alimentos, mientras que 30 % destina sólo el 20 % del ingreso familiar a este rubro.

El consumo de carne de la población es 79.5 % de carne de res y la mayoría (46.8 %) tiene un consumo medio de 6 a 15 veces al mes, en tanto que 28.0 % presenta un consumo bajo de 5 veces o menos al mes. Lo anterior se asemeja a lo descrito en el estudio de Vilaboa *et al.* (2009), quienes obtuvieron que los consumidores de la Región del Papaloapan en Veracruz (60.1 %) presentan un consumo de carne bovina entre dos y tres veces por semana, debido a la preferencia de la carne por el gusto, variación de platillos o dieta y valor nutricional.

Un rubro importante es el nivel de ingreso mensual de los consumidores, donde el 51.4 % de los entrevistados tiene ingresos bajos (392 dólares¹ o menos), el 36.4 % tiene ingresos medios (392 a 1,176 dólares), y sólo 12.4 % tiene ingresos altos (más de 1,176 dólares). De acuerdo con un estudio realizado por Núñez *et al.* (2010), sobre los factores socioeconómicos que determinan el consumo de carne de bovino en dos ciudades de Chihuahua, muestran que los habitantes de las ciudades de Cuauhtémoc y Delicias, el 70.3 % perciben un ingreso de 470 dólares o menos y el 76.4% perciben un ingreso de 705 dólares o menos; por otra parte Vilaboa *et al.* (2009), mencionaron en su estudio que el 51.0 % de los consumidores de carne bovina del Papaloapan declararon percibir ingresos menores a 470 dólares mensuales, estos resultados se asemejan a los obtenidos en la ZMVM.

De acuerdo con la población entrevistada, el 74.3 % no presenta restricciones para consumir cualquier tipo de carne (res, cerdo y pollo), en tanto que 25 % muestra limitaciones para consumir principalmente carne de res y cerdo que son las personas mayores de 60 años. Las causas para el no consumo de esas carnes son principalmente colesterol alto (4.8 %), diabetes (2.7 %), presión arterial alta (2 %) y ácido úrico elevado (1.8 %). Lo anterior

¹ Tipo de cambio promedio del 1 enero – 5 diciembre 2013. Un dólar = 12.75442 pesos mexicanos (Banxico, 2013).

concuera con lo señalado por Schnettler, *et al.* (2008), donde personas con edades mayores reducen significativamente el consumo de carne vacuno, cerdo y cordero, las cuales son reemplazadas por carnes blancas, asociada a un menor riesgo de enfermedades.

En la modelación de probabilidad de que el entrevistado consuma carne bovina se plantearon dos opciones: a) consume, denotado con 1 (éxito); y b) no consume, denotado con el valor 0 (fracaso). En la construcción de los modelos probit y logit se utilizaron las variables escolaridad (ESC), número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), presencia de enfermedad en el individuo (ENF), ingreso familiar (ING) y precio de la carne (PREC).

En el cuadro 1 se muestran los ajustes estadísticos de los modelos. Para el caso del modelo logit, se empleó la prueba de Hosmer-Lemeshow, ésta establece los deciles del riesgo o probabilidad del evento, estimado por el modelo. Si hay una elevada coincidencia entre datos observados y esperados, el estadístico Ji cuadrada que contrasta ambas distribuciones no mostrará significancia para la prueba de hipótesis, donde H_0 representa que todos los coeficientes son igual a cero, y se concluye un buen ajuste del modelo (Escalona, 2011); por lo tanto, para este caso el estadístico p-value fue de 0.8299, que indica un buen ajuste. Para el mismo modelo, la chi-cuadrada de la razón de verosimilitud fue de 356.75 y p-value de <0.0001 , lo que manifiesta que se ajusta de manera significativa (Guerrero, 2007). En cuanto el ajuste del modelo Probit se utilizó el Índice de Cociente de Verosimilitudes (IVC), también llamado R^2 McFadden, el valor obtenido fue de 0.80031, lo que confirma el buen ajuste del modelo de acuerdo a Herbert (2009), donde expresa que un ajuste superior a 0.1 se considera adecuado.

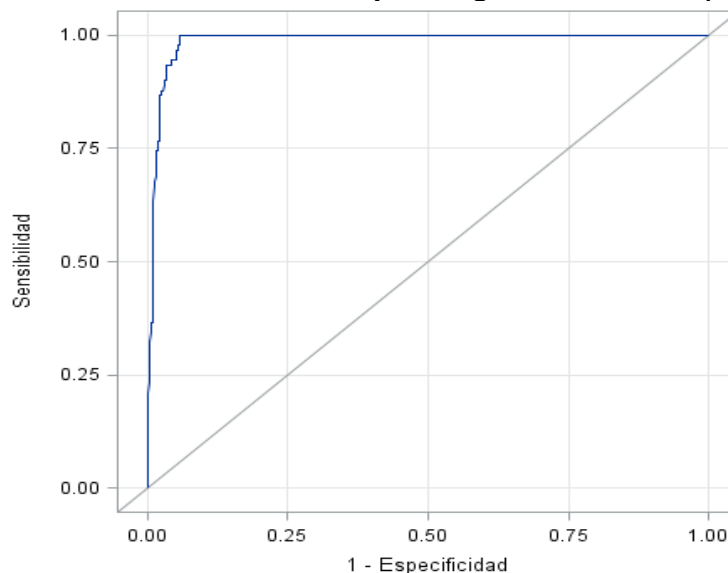
Cuadro 1. Estadísticos de ajuste de los modelos

Modelo	Indicador	Valor estadístico
	Hosmer-Lemeshow	0.8299
Logit	Chi-cuadrado	356.7525
	Razón de verosimilitud	Pr>ChiSq
		<0.0001
Probit	Indice de Cociente de Verosimilitudes (ICV)	0.80031

Fuente: Elaboración propia con estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3.

La curva de ROC expresa el poder discriminatorio, que para el caso del modelo logit fue de 98.75 % de pares concordantes y el área bajo la curva de 0.9875 lo que arroja como resultado un poder discriminatorio excelente (Escalona, 2011), debido a que entre más se aproxima la curva a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud de la prueba (Figura 1).

Figura 1. Curva de Receiver Operating Characteristic (ROC)



Fuente: Elaboración propia con paquete estadístico SAS 9.3

Al realizar la prueba de chi-cuadrada, con un nivel de significancia de 5 %, cuatro variables resultaron significativas estadísticamente: escolaridad (ESC), número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING); dos variables quedaron excluidas del modelo por no ser significativas con un p-value mayor a 0.05. En el cuadro 2, se muestran los resultados de los modelos logit y probit, los cuales no muestran diferencias en términos cuantitativos.

Cuadro 2. Estimaciones de los parámetros de los modelos logit y probit.

Modelo		Logit		Probit		
Parámetro	Coefficiente	Chi-Cuadrado de Wald	Pr> ChiSq	Coefficiente	Chi-Cuadrado	Pr> ChiSq
Intercepto	-0.9232	0.4326	0.5107	-0.5066	0.39	0.5315
ESC	0.5095	5.3876	0.0203	0.2829	5.37	0.0205
NFAM	0.3691	5.4699	0.0193	0.2119	5.74	0.0165
PRECAR	-0.7022	4.3893	0.0362	-0.4034	4.08	0.0434
ING	-0.7329	4.4532	0.0348	-0.4297	4.62	0.0316

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3. Dónde: Escolaridad (ESC), número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR) e ingreso familiar (ING).

Tomando las estimaciones del cuadro 2, el modelo logit para la probabilidad de ocurrencia del evento (consumo) se muestra a continuación.

$$P_k = E(Z = 1 | X_g) = \frac{e^{-(-0.9232 + 0.5095ESC + 0.3691NFAM - 0.7022PREFCAR - 0.7329ING)}}{1 + e^{-(-0.9232 + 0.5095ESC + 0.3691NFAM - 0.7022PREFCAR - 0.7329ING)}}$$

De acuerdo con Escalona (2011), el poder predictivo es la capacidad que tiene el modelo para predecir la variable dependiente, basado en los valores de las variables independientes;

para evaluar el poder predictivo del modelo se utilizó el valor de R^2 que fue de 0.5555, valor que indica un regular poder predictivo.

El modelo probit que se estimó se sustituyó en la fórmula 2:

$$F(Z) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \int_{-\infty}^{ii} e^{-(-0.5066+0.28295ESC+0.2119NFAM-0.4034PREFCAR-0.4297ING)^2/2} dz$$

La escolaridad (ESC) fue una de las variables significativas en el modelo de consumo de carne bovina en la ZMVM, esta variable con efecto positivo indica que los consumidores con mayor grado de educación están dispuestos a consumir una mayor cantidad de carne por el alto nivel educativo y empleos laborales con mayor remuneración económica. Lo anterior coincide con Taddei *et al.* (2012), donde se indica que consumidores con mayor nivel académico (profesional) consumen mayor cantidad de carne de bovino.

Otra variable que impactó positivamente el consumo de carne bovina en la ZMVM es el número de integrantes por familia (NFAM), al respecto, Schnettler *et al.* (2008), señalan que de 3 a 4 integrantes por familia son las que consumen mayor carne de bovino, mientras no estén integrados por niños menores de 12 años; también Núñez *et al.* (2012), indicaron que hay una interrelación muy definida entre la cantidad consumida de carne bovino y el tamaño de la familia, especialmente de 2 a 5 integrantes y además, el número de integrantes es un factor significativo dentro del grupo familiar al momento de la decisión de compra de la carne (Schnettler, 2006).

La variable que expresa la preferencia de carne (PREFCAR) por los consumidores impacta negativamente, debido a que prefieren la carne de pollo, por los riesgos de consumir carnes rojas en el centro de México. De acuerdo con Arenas *et al.* (2010), en la ZMVM el 96.6 % de la población prefiere y consume carne de pollo, atribuido al precio económico y el bajo contenido de grasas en la carne. Sin embargo, Taddei *et al.* (2012), indica que en el noreste

de México la preferencia de carne bovino es la principal, la razón es “por gusto y sabor” del consumidor, seguida por la razón salud.

Otra variable que tuvo efecto negativo en el consumo de carne bovina fue el ingreso (ING), esto indica que los consumidores con bajos ingresos no están dispuestos a consumir carne bovina debido a los precios altos del producto. Al respecto Núñez *et al.* (2010), mencionan en su estudio que el 10 % de los consumidores con ingresos menores a 235 dólares, consumen menos de un kilo de carne bovina a la semana; es decir, la carne es un bien de lujo para los pobres y a menor poder adquisitivo menos consumo de carne. Así, Tellez *et al.* (2012) y Benítez *et al.* (2010), indican que el ingreso y el consumo están correlacionados positivamente en los países en desarrollo como México, al aumentar el ingreso también aumenta el gasto en consumo y la cantidad demandada de carne. También, Mahecha *et al.* (2006), encontraron que en Colombia el consumo de carne de bovino es determinado por el ingreso.

Otra variable que condicionó la compra es el precio (PREC), al menos para la ZMVM y las personas entrevistadas, no es significativo. Sin embargo, Schnettler *et al.* (2004), encontraron en su estudio que el tercer atributo en importancia es el precio en la decisión de compra, con el 24.5 % de las respuestas emitidas por los consumidores en Temuco, Chile. Mientras Vilaboa *et al.* (2009), aseveran que los consumidores varían su consumo de acuerdo con la disponibilidad de dinero y su interés de compra a la cantidad y precio de la carne bovina.

En referencia a los signos de los parámetros estimados de cada variable, indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa, en este caso el consumo de carne bovina. Para la variable PREFCAR su coeficiente es negativo, lo que indica que el consumo disminuye al preferirse la carne de pollo o cerdo, teniendo una

relación directa; de la misma manera disminuye el consumo para la variable ING al momento en que el ingreso familiar disminuye, *ceteris paribus*, respectivamente.

Los coeficientes no tienen una interpretación directa, pero pueden utilizarse para cuantificar los efectos marginales de las variables explicativas en el consumo de carne bovina, empleando el valor dado por las medias de la muestra de variables independientes. Ilustrando para la variable NFAM, un punto de incremento para la variable anterior con el modelo logit aumenta la probabilidad de consumir carne bovina en 0.012 %, mientras que en el modelo probit se registra un aumento de 0.0119 % (Cuadro 3).

El efecto marginal de la variable ING es 0.0238 % (logit) y 0.0242 % (probit), lo que indica que los consumidores están dispuestos aumentar en esas proporciones sus consumos de carne, si esta variable aumenta en un punto porcentual.

Cuadro 3. Efectos marginales

Variable	Logit	Probit
ESC	0.0166064	0.0159382
NFAM	0.0120303	0.0119382
PREFCAR	-0.0228872	-0.0227270
ING	-0.0238878	-0.0242088

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3. Dónde: Número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING), restricciones de consumo (ENF) y el precio de la carne de pollo (PREC).

CONCLUSIONES

Los principales factores que determinan la probabilidad del consumo de carne bovina con una relación positiva en la ZMVM son la escolaridad y el número de integrantes en la familia, mientras que la preferencia del consumo de carne de pollo o cerdo y la disminución de los ingresos, desestima el consumo de carne bovina. El factor precio de la carne bovina no es

un factor importante para los consumidores al momento de decidir la compra del producto. El mayor efecto marginal en la decisión de compra se presenta al aumentar el ingreso, seguido de la preferencia de la carne, la escolaridad y el número de integrantes en la familia.

**IV. CARACTERIZACION DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DE
CARNE DE CERDO EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO**

**CHARACTERIZATION OF FACTORS DETERMINING THE CONSUMPTION OF PORK IN
THE METROPOLITAN AREA THE VALLEY OF MEXICO**

RESUMEN

El consumo de carne de cerdo es importante para el ser humano debido a que le aporta proteínas, minerales y vitaminas. En la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se consume y se comercializa el 40 % y 70 % de la carne de cerdo del país, respectivamente, de ahí la importancia de esta región. Por ello, el objetivo de este estudio fue conocer las características que afectan el consumo de carne de cerdo en la ZMVM. Se utilizaron modelos de regresión cualitativa (Logit y Probit), y se levantó una encuesta a 440 consumidores. Los resultados mostraron que la muestra de consumidores de carne de cerdo estuvo integrada principalmente por mujeres (91.1 %), con una edad entre 30 y 59 años, y familias compuestas por tres o cuatro personas; las variables que condicionan el consumo de esta variedad de carne son el número de integrantes en la familia, el consumo generalizado de carne de pollo, el nivel de ingreso, el precio del producto y las enfermedades que le restringen su consumo. Los mayores efectos marginales los aportaron las variables, nivel de ingreso y las enfermedades que limitan su consumo, principalmente con este último, debido a que la carne de cerdo la asocian con múltiples enfermedades, seguido del ingreso, la preferencia de la carne y el número de integrantes en la familia; mientras que el precio resultó poco significativo.

Palabras claves: regresión cualitativa, probit, logit, carne de cerdo, efectos marginales, percepción del consumidor.

INTRODUCCIÓN

La carne de cerdo está considerada como una de las tres principales carnes rojas (además de bovino y cordero) en la dieta de la población de México. Su consumo es importante para el desarrollo y sano crecimiento del ser humano, ya que es rica en proteínas, minerales (hierro y zinc) y vitaminas, en especial del complejo B.

Los principales países productores de cerdos en el mundo son China (49.3 %), la UE como bloque (21.8 %), EE.UU. (10.2 %), Brasil (3.2 %) y Rusia (2 %). México se encuentra en la posición décima, con una participación de 1.2 % de las 104.4 millones t producidas en 2012 en el orbe. Los principales países importadores de carne de cerdo son Japón (18.7 %), Rusia (14.4 %), China (11.5 %), México (10.0 %) y Corea del Sur (9.7%). Los principales países que exportan carne de cerdo al mundo son EE.UU. (33.5 %), la UE (31.5 %), Canadá (17.3 %) y Brasil (8.4 %). Aunque México no figura dentro de los países exportadores de carne porcina, ésta aumentado en años recientes, motivado por la demanda japonesa (Financiera Rural, 2012).

En México, hay más de 979 mil unidades de producción de ganado porcino, en las cuales se produjeron 1.24 millones de toneladas en 2012. (SIAP-SAGARPA, 2014). Los principales estados productores de carne de cerdo son Sonora, Jalisco, Puebla, Guanajuato y Yucatán que concentran más del 60 % de la producción en México (Financiera Rural, 2012).

El volumen total de los tipos de carne consumidos por la población mexicana en 2013, fue de 5,970,636 toneladas, de las cuales la carne de ave ocupa el 41 %, de bovino 28 %, cerdo 26.5% y los otros tipos de carnes (ovino y caprino principalmente), el 4.5 % restante (SIAP-SAGARPA, 2014).

En 2012, los hogares mexicanos destinaron 22.7% de su gasto a la alimentación. De éste, uno de cada tres pesos se utiliza para comprar productos cárnicos (carne de ave, guajolote,

porcino, bovino, ovino, caprino) (SIAP-SAGARPA, 2014). La sociedad mexicana ha experimentado cambios en los últimos años, en aspectos como la estructura familiar, el comportamiento de la compra y el consumo de alimentos, sobre todo en las grandes ciudades de mayor concentración poblacional como el Distrito Federal y el Estado de México (en conjunto, la Zona Metropolitana del Valle de México, ZMVM), donde se comercializa todo tipo de alimentos. Uno de estos alimentos sin duda es la carne de cerdo, que posee un valor económico importante, a pesar de no ser la de mayor consumo en las dietas (INEGI, 2012).

El consumo per cápita de la carne de cerdo en México aumentó en casi 600 g en 2014 con respecto a 2013, al pasar de 16.0 a 16.6 kg, debido a que se hizo propaganda y promoción a este tipo de carne, ya que en la última década su consumo por habitante se mantuvo a la baja, al situarse en los 15.77 kg, debido a que el consumidor la asocia con enfermedades y la situación de la fiebre porcina en 2009 (Proporcino, 2014).

El mercado principal de la carne de cerdo en México es la ZMVM, donde se ubican 18 municipios del estado de México y 16 delegaciones del Distrito Federal, en conjunto con más de 20 millones de habitantes. Esta zona se abastece de carne proveniente de Jalisco y Guanajuato principalmente, para cubrir una demanda de 330 mil toneladas anuales (Proporcino, 2013). Sin embargo, no se conocen los factores que caracterizan la demanda de este tipo de carne desde el punto de vista del comprador; es decir, no se sabe cuáles son las variables que determinan la elección del consumidor en el mercado de la carne de cerdo.

Por lo anterior, y dado que la Zona Metropolitana del Valle de México es el principal centro de consumo de la carne de cerdo nacional, el objetivo del estudio fue conocer las características de la carne que el consumidor toma en cuenta al momento de hacer su compra. La hipótesis fue que el nivel del ingreso y el precio no son los únicos atributos que determinan la compra, sino que existen otros aspectos de la población que condicionan la

compra como el nivel de escolaridad, el número de integrantes de la familia, la preferencia de la carne y las enfermedades que le restringen su consumo. Así, la hipótesis fue que el precio no es una variable tan relevante a la hora de decidir la compra.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la ZMVM que comprendió las 16 delegaciones del Distrito Federal (Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza, y Xochimilco) y los 18 municipios del área conurbada del estado de México (Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Coacalco, Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Nicolás Romero, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tecámac, Tlanepantla, Tultitlán y Valle de Chalco). Para cumplir con el objetivo de caracterizar la demanda de carne de cerdo se empleó un modelo de regresión cualitativo, el cual permite encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda. Estos modelos probabilísticos expresan que si X_i aumenta, $P_i = E(Y = 1|X)$ también aumentará (Gujarati, 2003). En estos modelos la variable dependiente es dicotómica y las variables independientes pueden codificarse como intervalos, o ser categóricas. Es decir, se predicen los valores de una variable que puede tomar dos valores, o bien, ser continua. Las funciones de distribución acumuladas que representan los modelos de respuesta 0 ó 1 son los de logística (Logit) y de la distribución normal (Probit).

La función logística acumulada del modelo Logit tiene la siguiente forma:

$$P_k = E(Z = 1|X_k) = \frac{e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_g)}}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_g)}} \quad (1)$$

donde, P_k es la probabilidad de que un evento ocurra, $\beta_j, j = 0,1,2, \dots, k$, son los coeficientes por estimar y X_k representa el conjunto de variables que describen las características del consumidor entrevistado.

El modelo Probit (conocido también como normit) utiliza una función de distribución normal estándar, la cual puede presentar una mayor dificultad para su cálculo, debido a que es una integral:

$$F(x'_i\beta) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\right) \int_{-\infty}^{x'_i\beta} e^{-(x'_i\beta)^2/2} d(x'_i\beta) \quad (2)$$

Cada parámetro (β_j) indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa (x'_i); además, los parámetros cuantifican los efectos marginales de las variables indirectas sobre la probabilidad de la variable dependiente. La teoría económica indica que el efecto marginal expresa, *ceteris paribus* (con todo lo demás constante), el efecto de un cambio pequeño en una variable independiente, sobre la variable dependiente (Wooldridge, 2008).

El modelo clasificó a los individuos que consumen carne cerdo de los que no lo hacen, a lo anterior se le conoce como poder discriminatorio; las curvas ROC (Receiver Operating Characteristics) son la representación gráfica del poder discriminatorio, y cuanto más se aproxima una curva a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba. El área bajo la curva ROC coincide con la probabilidad de que la identificación de los individuos de la muestra sea adecuada.

Para el cálculo de la muestra se tomó en cuenta la población total a entrevistar en la ZMVM, la cual fue de 18,240,060 habitantes, según la Encuesta de Población y Vivienda del INEGI (2005). El tamaño de la muestra se obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(Z^2)}{E^2(N - 1) + Z^2(p)(q)} \quad (3)$$

donde, N es la población total del universo de estudio (18, 240,060 habitantes); n es el tamaño de la muestra; p es el porcentaje estimado de variabilidad positiva (50 %); q = 100-p (variabilidad negativa); E es el error o precisión de estimación permitido (5 %) y; Z es el nivel de confianza: Z de tablas = 1.96. Sustituyendo valores:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(18,240,060)(1.96)^2}{0.05^2(18,240,060 - 1) + 4(0.50)(0.50)} = 384 \text{ entrevistas} \quad (4)$$

El tamaño de la muestra calculado fue de 384 entrevistas, sin embargo, se levantaron 440 entrevistas, y se aplicó un muestreo no probabilístico por cuotas; el criterio de selección de los individuos fue su disposición a ser entrevistados. Los 440 cuestionarios se obtuvieron en las delegaciones y los municipios, que se jerarquizaron de mayor a menor en densidad poblacional. Los individuos se entrevistaron en las carnicerías, los mercados públicos, los centros comerciales, en parques y en expendios de alimentos.

Las variables en la encuesta se categorizaron por secciones en preguntas: 1) de clasificación sociodemográfica del entrevistado (nombre, lugar de origen, genero, edad, escolaridad y número de integrantes de la familia, etc.); 2) referentes al consumo de carne (cantidad e ingreso destinado a la compra de alimentos y carne, preferencias sobre el tipo de carne (pollo, res y cerdo) y restricciones para consumir carne); y 3) de ubicación de las principales características del consumo de la carne de cerdo, como, frecuencia (semanal o mensual) del consumo de carne, tipo de piezas o cortes consumidos, precios, lugares de adquisición y servicios agregados a la carne.

Los datos obtenidos de las entrevistas se recolectaron durante los meses de diciembre de 2009 a mayo de 2010 y se capturaron en una plantilla estructurada en hoja de cálculo de

EXCEL, donde los datos se analizaron descriptivamente y se procesaron para estimar los modelos con el paquete computacional SAS 9.3.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se analizaron en una primera etapa mediante el análisis de la frecuencia relativa de acuerdo con la información obtenida del cuestionario aplicado. Se observó que la muestra de los consumidores entrevistados tuvo una distribución geográfica del 62.0 % en el Distrito Federal (13 delegaciones), y el 37.9 % en el estado de México (8 municipios), los cuales se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de encuestas

Delegación	No. de encuestas	Municipio	No. de encuestas
Álvaro Obregón	40	Nezahualcóyotl	42
Coyoacán	31	Coacalco	26
Iztapalapa	30	Chicoloapan	23
Xochimilco	30	La Paz	22
Cuauhtémoc	29	Chimalhuacán	21
Iztacalco	20	Texcoco	20
Magdalena Contreras	20	Chalco	12
Gustavo A. Madero	19	Ecatepec	1
Miguel Hidalgo	18		
Azcapotzalco	14		
Benito Juárez	11		
Venustiano Carranza	10		
Cuajimalpa	1		

De acuerdo con los datos obtenidos, la muestra de consumidores de carne de cerdo estuvo integrada principalmente por mujeres (91.1 %), con una edad entre 30 y 59 años, y las familias estuvieron compuestas por tres o cuatro personas.

Respecto a la decisión de compra de alimentos para el hogar, el 87.7 % de los entrevistados toma la decisión, pero no necesariamente el jefe de familia. Tal resultado es similar al de Segovia (2005), Schnettler *et al.* (2006) y Odriozola (2009) en Venezuela, Chile y Argentina, respectivamente, en relación a que el género femenino (el ama de casa) es quien decide la compra de la carne. Además, 56.4 % de los individuos de la ZMVM gastó entre el 21 y el 50 % del ingreso familiar en alimentos, mientras que el 30 % destinó el 20 % o menos del ingreso familiar a este rubro.

El 54.3 % de la población consume carne de cerdo, de éste, la mayoría presenta (81.1 %) un consumo bajo, de una a cuatro veces al mes, en tanto que el 13.4 % presenta un consumo medio de cinco a ocho veces al mes y; el restante (5.5 %) más de ocho veces al mes. Lo anterior se asemeja a lo descrito en el estudio de Odriozola (2009), quien obtuvo que los consumidores de la provincia de Resistencia, Sáenz Peña y Charata en Argentina, el 52.3 % de la población, presentó un consumo de carne de cerdo una vez por semana, debido a la preferencia de la carne por el sabor, la variedad posible en los platillos y la facilidad de su preparación. También coincide con García (2003), en su estudio sobre la caracterización del consumo de carne porcina en la ciudad de Córdoba, Argentina, donde el consumo de carne de cerdo ocurre una vez a la semana.

En el nivel de ingreso de los consumidores, el 51.1 % de los entrevistados tiene ingresos bajos mensuales (375 dólares² o menos), el 37.3 % tiene ingresos medios (375 a 1 127 dólares), y sólo el 11.6 % tiene ingresos altos (más de 1 127 dólares). De acuerdo con

² Tipo de cambio promedio del 1 enero – 31 diciembre 2014. Un dólar = 13.3085 pesos mexicanos (Banxico, 2013).

Mouteira *et al.* (2009), en su trabajo sobre la percepción del consumidor de carne de cerdo en la Ciudad de la Plata, Argentina, mostraron que el 35.2 % percibía un ingreso de 173.27 dólares o menos (bajo), el 50.0 % percibía un ingreso de 173.38 a 462.04 dólares (medio) y el resto, un ingreso de 462.16 a 693.06 dólares (alto); y de ellos, los que más consumieron la carne de cerdo fueron los de ingreso medio, el 31.7 % de los entrevistados. Por otra parte, Arana *et al.* (2012), mencionaron que el 62.9 % de los consumidores mexicanos de carne en México, declararon percibir ingresos que van desde 157.87 a los 638.69 dólares mensuales, resultados similares a los obtenidos en la ZMVM.

De acuerdo con la población entrevistada, el 74.3 % no presentó restricciones para consumir carne de cerdo, en tanto que el 25.7 % mostró limitaciones para consumirla, principalmente las personas mayores de 60 años. Las causas para evitar el consumo de esta carne son el colesterol alto (4.8 %), la diabetes (2.7 %), la presión arterial alta (2 %) y los niveles elevados de ácido úrico (1.8 %). Lo anterior concuerda con lo señalado por Schnettler, *et al.* (2008), donde personas con edades mayores redujeron significativamente el consumo de carne vacuno, cerdo y cordero, las cuales se reemplazaron por carnes blancas, asociadas con un menor riesgo de enfermedades. Odriozola (2009), encontró que en tres provincias de Argentina, los motivos principales para no consumir la carne porcina son, porque no les gusta a los habitantes, la desconfianza, algunas circunstancias religiosas y su percepción de que es dañina para la salud.

En la modelación de la probabilidad de que el entrevistado consuma carne de cerdo se plantearon dos opciones: a) consume, denotado con 1 (éxito); y b) no consume, denotado con el valor 0 (fracaso). En la construcción de los modelos Probit y Logit se utilizaron las variables escolaridad (ESC), número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), presencia de enfermedad en el individuo (ENF), ingreso familiar (ING) y precio de la carne (PREC).

El Cuadro 2 muestra los ajustes estadísticos de los modelos. Para el caso del modelo Logit, se empleó la prueba de Hosmer-Lemeshow, ésta establece los deciles del riesgo o la probabilidad del evento, estimado por el modelo. Si existe una elevada coincidencia entre los datos observados y los esperados, el estadístico Ji cuadrada que contrasta ambas distribuciones no mostrará significancia para la prueba de hipótesis, donde H_0 establece que todos los coeficientes son iguales a cero, se concluye que existió un buen ajuste del modelo.

En el caso de esta investigación, el valor de p fue de 0.7655, que indica un buen ajuste. Para el mismo modelo, la chi-cuadrada de la razón de verosimilitud fue de 65.41 y $p \leq 0.0001$, lo que manifiesta que se ajusta de manera significativa. En cuanto el ajuste del modelo Probit se utilizó el Índice de Cociente de Verosimilitudes (IVC), también llamado R^2 McFadden, el valor obtenido fue de 0.10769, lo que confirma un buen ajuste del modelo de acuerdo a Herbert (2010), quien expresa que un ajuste superior a 0.1 se considera adecuado.

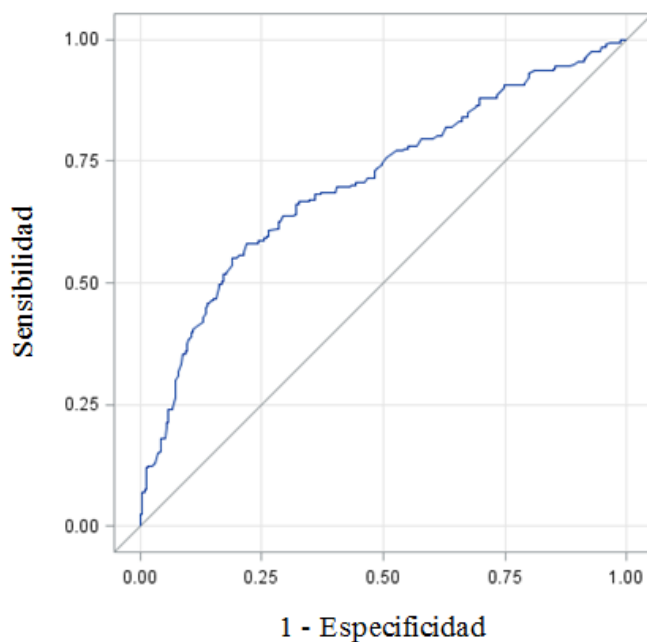
Cuadro 2. Estadísticos de ajuste de los modelos

Modelo	Indicador	Valor estadístico
	Hosmer-Lemeshow	0.7655
Logit	Razon de verosimilitud	Chi-cuadrado
		Pr>ChiSq
		65.4128
		<0.0001
Probit	Indice de Cociente de Verosimilitudes (ICV)	0.10769

Fuente: Elaboración propia con estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3.

La curva ROC expresa el poder discriminatorio, que para el caso del modelo Logit fue de 70.73 % de pares concordantes, y por lo tanto un área bajo la curva de 0.7073, lo que arroja como resultado un poder discriminatorio aceptable, de acuerdo con la tabla de la regla general de Hosmer, entre más se aproxima la curva a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba (Figura 1).

Figura 1. Curva de Receiver Operating Characteristic (ROC)



Fuente: Elaboración propia con paquete estadístico SAS 9.3

Al realizar la prueba de chi-cuadrada, con un nivel de significancia de 10 %, cuatro variables resultaron significativas estadísticamente: número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING) y restricciones de consumo (ENF); la variable excluida del modelo fue escolaridad (ESC), debido a que no fue significativa con $p > 0.1$ y un estimador de signo negativo. Con respecto a la variable precio (PRE), no se incluyó en los modelos porque presentó muy poca variabilidad, debido a que se trató de datos de corte transversal; es decir, de información de un único momento en el tiempo y que describe el consumo que realizaron familias en cierta región. En el Cuadro 3, se muestran los resultados de los modelos Logit y Probit, y se observó que no mostraron diferencias en términos cualitativos.

Cuadro 3. Estimaciones de los parámetros de los modelos logit y probit.

Modelo		Logit			Probit	
Parámetro	Coefficiente	Chi-Cuadrado de Wald	Pr> ChiSq	Coefficiente	Chi-Cuadrado	Pr> ChiSq
Intercepto	1.2229	5.8865	0.0153	0.7493	6.12	0.0133
NFAM	0.1552	4.9063	0.0268	0.0949	5.10	0.0239
PRECAR	-0.1975	2.9393	0.0865	-0.1210	3.02	0.0822
ING	-0.3339	7.3529	0.0067	-0.1990	7.12	0.0076
ENF	-1.5642	39.1953	<.0001	-0.9574	41.21	<.0001

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3. Dónde: Número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING) y restricciones de consumo (ENF).

Tomando las estimaciones del Cuadro 3, el modelo Logit para la probabilidad de ocurrencia del evento (consumo) se muestra a continuación.

$$P_k = E(Z = 1 | X_g) = \frac{e^{-(1.2229 + 0.1552NFAM - 0.3339ING - 0.1975PREFCAR - 1.5642ENF)}}{1 + e^{-(1.2229 + 0.1552NFAM - 0.3339ING - 0.1975PREFCAR - 1.5642ENF)}}$$

El poder predictivo es la capacidad que tiene el modelo para predecir la variable dependiente, basado en los valores de las variables independientes; para evaluar el poder predictivo del modelo se utilizó el valor de R^2 que fue de 0.1381, valor que indica un poder predictivo moderado.

El modelo Probit que se estimó se sustituyó en la Ecuación 2:

$$F(Z) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \int_{-\infty}^{x' i \beta} e^{-\frac{(0.7493 + 0.0949NFAM - 0.1210PRECAR - 0.1990ING - 0.9574ENF)^2}{2}} dz$$

La variable número de integrantes por familia (NFAM), presentó un efecto positivo en el modelo de consumo de carne de cerdo en la ZMVM, al respecto, Schnettler *et al.* (2008), señalaron que las familias formadas de 3 a 4 integrantes son las que consumen mayor cantidad de carne de cerdo, especialmente las integradas con niños menores de 12 años; además, el número de integrantes fue un factor significativo dentro del grupo familiar al momento de la decisión de compra de la carne.

La variable que expresa la preferencia de carne (PREFCAR) por los consumidores impactó negativamente, debido a que se prefirió la carne de pollo, por los riesgos de consumir carnes rojas en la ZMVM. De acuerdo con Arenas *et al.* (2010), en la ZMVM el 96.6 % de la población prefiere y consume carne de pollo, atribuido al precio económico, y el bajo contenido de grasas en la carne. Arana *et al.* (2012), en su estudio de caso señalaron que los mexicanos entrevistados prefieren y consumen carne de pollo (47 %), de res (41 %) y la menos preferida es la de cerdo (18 %), debido principalmente a que la gente cuida su salud y su economía familiar.

Otra variable que tuvo un efecto negativo en el consumo de la carne de cerdo fue el ingreso (ING), esto indica que los consumidores con bajos ingresos no están dispuestos a consumir carne de cerdo, debido a los precios altos del producto. Al respecto Mouteira *et al.* (2009), en su investigación sobre la percepción del consumidor de carne de cerdo en la Ciudad de la Plata en Argentina, mostraron que el 35.2 % percibe un ingreso de 173.27 dólares o menos (ingreso bajo), los cuales consumen 100 g de carne de cerdo al mes, es decir, la carne es un bien de lujo para los pobres, y a menor poder adquisitivo menos consumo de carne. Así, Tellez *et al.* (2012) y Benítez *et al.* (2010), indicaron que el ingreso y el consumo se correlacionan positivamente en los países en desarrollo como México, donde al aumentar el ingreso también aumenta el gasto en consumo y la cantidad demandada de carne.

Otra variable que condicionó la compra es la presencia de enfermedades en el individuo (ENF), debido a que en la ZMVM existen personas con problemas de colesterol y diabetes, principalmente. Lo anterior concuerda con García (2003), quien encontró que los habitantes de la ciudad de Córdoba, Argentina, casi no consumen este tipo de carne debido a que es nociva para la salud, al contribuir a elevar el colesterol. Asimismo, Odriozola (2009), encontró en tres ciudades de Argentina que las principales causas de no consumo es porque no les gusta la carne, y afecta la salud, elevando la grasa en el cuerpo (colesterol). Mientras tanto, Arana *et al.* (2012), expresaron que el 26 % de los entrevistados no consumen carne de cerdo –sin ser vegetarianos–, por recomendaciones de un médico, por el deseo de estar más saludable y porque la carne es demasiado cara.

En relación a los signos de los parámetros estimados de cada variable, éstos indican la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa (consumo de carne de cerdo). Para la variable PREFCAR su coeficiente es negativo, lo que indica que el consumo disminuye al preferirse la carne de pollo o bovino, teniendo una relación indirecta. Respecto a la variable ING, si el ingreso familiar aumenta (*ceteris paribus*), el consumo de carne de cerdo disminuye, debido a que los consumidores con más ingreso eligen otro tipo de carne de mayor precio.

Los coeficientes no tienen una interpretación directa, pero pueden utilizarse para cuantificar los efectos marginales de las variables explicativas en el consumo de carne de cerdo, empleando el valor dado por los promedios de la muestra de variables independientes. Para la variable NFAM, un punto de incremento para la variable anterior con el modelo Logit aumenta la probabilidad de consumir carne bovina en un 0.0454 %, mientras que en el modelo Probit se registra un aumento de 0.0332 % (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efectos marginales

Variable	Logit	Probit
NFAM	0.0454681	0.0332878
PRECAR	-0.0578605	-0.0424428
ING	-0.0978208	-0.0698026
ENF	-0.4582548	-0.3358243

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3. Dónde: Número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING) y restricciones de consumo (ENF).

El efecto marginal de la variable ENF es 0.4582 % (Logit) y 0.3358 % (Probit), lo que indica que los consumidores disminuyen en esas proporciones sus consumos de carne, si esta variable aumenta en un punto porcentual, el valor del efecto marginal es alto a consecuencia de que los consumidores asocian la carne de cerdo principalmente con el colesterol (grasa alta en arterias) y con múltiples enfermedades.

En general, la investigación generó información específica del comportamiento del consumidor de carne de cerdo de la ZMVM, principalmente a través de variables socioeconómicas de importancia en la población, originando un panorama que ayude a los productores e industrias a la estimulación del aumento en el consumo de este producto, y las exportaciones, debido a que en la última década se han mantenido a la baja.

CONCLUSIONES

Los resultados mostraron la tendencia de consumo de carne de cerdo de los individuos en la ZMVM. Un factor importante que determina la probabilidad de consumo de esta carne es el número de integrantes en la familia, mientras que la preferencia del consumo por carne de pollo, el ingreso, el incremento del precio del producto y las enfermedades que originan su consumo, desestiman el consumo de carne de cerdo.

El ingreso y las enfermedades son factores importantes que determinan la decisión de compra del producto. El mayor efecto marginal en la decisión de compra se presenta al aumentar las enfermedades, seguido del ingreso, la preferencia de la carne y el número de integrantes en la familia.

V. CARACTERIZACION DEL CONSUMIDOR DE CARNE DE POLLO EN LA ZONA
METROPOLITANA DEL VALLE DE MEXICO

CHARACTERIZATION OF CONSUMER CHICKEN MEAT IN THE METROPOLITAN AREA
OF VALLEY OF MEXICO

RESUMEN

La carne de pollo es una carne blanca importante para el consumo humano, debido a su alto valor nutricional y al bajo contenido en grasas. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es el principal centro de comercialización y consumo de todo tipo de alimentos, en especial la carne de pollo. El objetivo de este estudio fue la caracterización del consumidor de carne de pollo mediante los factores que determinan su consumo en ZMVM, empleando modelos de regresión cualitativa (logit y probit) con una muestra de 440 consumidores. Los resultados mostraron que las variables significativas en el consumo de carne de pollo son el número de integrantes por familia, preferencia de la carne, el ingreso familiar, enfermedades o causas de no consumo y el precio. Los mayores efectos marginales en la decisión de compra las presentan las variables preferencia de la carne, el precio y enfermedades o causas de no consumo.

Palabras claves: consumidor, pollo, probit, logit, México

INTRODUCCIÓN

La carne de pollo es una carne blanca que presenta menos grasa entre sus fibras musculares y fácil digestión en comparación con otros tipos de carne. Además, la carne de pollo tiene gran valor nutritivo, las proteínas que contiene son de alta calidad y es una fuente importante de vitamina B, hierro, fósforo, zinc y potasio (Vitónica, 2008).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012), señala que la producción mundial de carnes en 2013 fue de 308,3 millones de toneladas, lo que implicó un aumento de 1.4 % respecto a la producción de 2012. Este crecimiento se concentró en los países en desarrollo, que son también los principales países donde aumenta la demanda, además de ser la segunda carne en importancia a nivel global, dado que representa el 34.6% del total de las carnes (Echávarri 2014).

La producción de carne de pollo en 2016 en EE. UU., se pronostica que sea de 17 millones de toneladas, de 13.5 millones en Brasil, mientras que en México alcanzará 3 millones de toneladas (El Sitio Avícola, 2012).

Las importaciones de carne de pollo en México representan en promedio 18 % del consumo nacional, la mitad de esas importaciones son piernas y muslos, los cuales son productos de bajo valor en Estados Unidos. Otra parte de las importaciones la constituye la pasta de pollo, utilizada en embutidos provenientes principalmente de Chile y Estados Unidos. La Unión Nacional Avícola (UNA) indica que las importaciones en los próximos cuatro años se mantendrán en 390 mil toneladas (Iruegas, 2011).

En México, el consumo de carne de pollo se ha convertido en uno de los principales alimentos, debido a que es más barato, goza de una percepción favorable como alimento sano y seguro, es versátil en su preparación y hace un gran aporte al menú familiar (Iruegas 2011).

La producción de carne de pollo en México en 2013 fue de 3, 496,287 toneladas. Los principales estados productores fueron Jalisco (11.49%), Durango (10.30%), Veracruz (10.11%), Aguascalientes (9.08%), Querétaro (8.10%), Guanajuato (6.29%) y Puebla (5.78%) (SIAP 2014). Por otra parte, la industria avícola se concentra en pocas empresas nacionales y transnacionales como Bachoco, Pilgrims, Tyson, y productores de la zona del Bajío (Jalisco y Guanajuato), Monterrey y Nayarit (Carrillo, 2013).

En 2013, en el Valle de México y su zona metropolitana, el pollo vivo se comercializaba en \$28 por kg. El encarecimiento del producto se realiza después de la matanza y beneficiado de las aves, llegando a pagar el consumidor hasta \$64.00 pesos por kg de pechuga. Algunas prácticas simulan bajos precios al consumidor mediante las ofertas de pollo entero, en las cuales se ofrecen aves de tallas pequeñas y mala calidad. La producción nacional de pollo domina el mercado, debido a que la mitad de la oferta es de carne sin refrigerar, la cual depende de una distribución local y rápida, y difícil de ser atendida con importaciones (Carrillo, 2013).

De acuerdo con lo anterior, la Zona Metropolitana del Valle de México (Estado de México y Distrito Federal), con aproximadamente 20 millones de habitantes, es una de las regiones del país de mayor consumo de carne de pollo, por lo que se justifica estudiar los factores que toma en cuenta el consumidor en la demanda de este tipo de carne. La hipótesis de trabajo establece que el precio no es solo el atributo que determina la compra; si no también otros aspectos de la carne de pollo que la condicionan, como la escolaridad, número de integrantes de la familia, la preferencia de la carne, las enfermedades y el ingreso.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la ZMVM que comprendió las 16 delegaciones del Distrito Federal (Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa, Cuauhtémoc,

Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza, y Xochimilco) y los 18 municipios del área conurbada del estado de México (Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Coacalco, Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Nicolás Romero, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tecámac, Tlalnepantla, Tultitlán y Valle de Chalco). Para cumplir con el objetivo de caracterizar la demanda de carne de pollo se empleó un modelo de regresión cualitativo, el cual permite encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda. Estos modelos probabilísticos expresan que si X_i aumenta, $P_i = E(Y = 1|X)$ también aumentará (Gujarati, 2003). En estos modelos la variable dependiente es dicotómica y las variables independientes pueden codificarse como intervalos, o ser categóricas. Es decir, se predicen los valores de una variable que puede tomar dos valores, o bien, ser continua. Las funciones de distribución acumuladas que representan los modelos de respuesta 0 ó 1 son los de logística (Logit) y de la distribución normal (Probit).

La función logística acumulada del modelo Logit tiene la siguiente forma:

$$P_k = E(Z = 1|X_k) = \frac{e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_g)}}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_j X_g)}} \quad (1)$$

donde, P_k es la probabilidad de que un evento ocurra, $\beta_j, j = 0, 1, 2, \dots, k$, son los coeficientes por estimar y X_k representa el conjunto de variables que describen las características del consumidor entrevistado.

El modelo Probit (conocido también como normit) utiliza una función de distribución normal estándar, la cual puede presentar una mayor dificultad para su cálculo, debido a que es una integral:

$$F(x' i \beta) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \int_{-\infty}^{x' i \beta} e^{-(x' i \beta)^2 / 2} d(x' i \beta) \quad (2)$$

Cada parámetro (β_j) indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa (x'_i); además, los parámetros cuantifican los efectos marginales de las variables indirectas sobre la probabilidad de la variable dependiente. La teoría económica indica que el efecto marginal expresa, *ceteris paribus* (con todo lo demás constante), el efecto de un cambio pequeño en una variable independiente, sobre la variable dependiente (Wooldridge, 2008).

El modelo clasificó a los individuos que consumen carne de pollo de los que no lo hacen, a lo anterior se le conoce como poder discriminatorio; las curvas ROC (Receiver Operating Characteristics) son la representación gráfica del poder discriminatorio, y cuanto más se aproxima una curva a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba. El área bajo la curva ROC coincide con la probabilidad de que la identificación de los individuos de la muestra sea adecuada.

Para el cálculo de la muestra se tomó en cuenta la población total a entrevistar en la ZMVM, la cual fue de 18,240,060 habitantes, según la Encuesta de Población y Vivienda del INEGI (2005). El tamaño de la muestra se obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(Z^2)}{E^2(N - 1) + Z^2(p)(q)} \quad (3)$$

donde, N es la población total del universo de estudio (18, 240,060 habitantes); n es el tamaño de la muestra; p es el porcentaje estimado de variabilidad positiva (50 %); q = 100-p (variabilidad negativa); E es el error o precisión de estimación permitido (5 %) y; Z es el nivel de confianza: Z de tablas = 1.96. Sustituyendo valores:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(18,240,060)(1.96)^2}{0.05^2(18,240,060 - 1) + 4(0.50)(0.50)} = 384 \text{ entrevistas} \quad (4)$$

El tamaño de la muestra calculado fue de 384 entrevistas: sin embargo, se levantaron 440 entrevistas, y se aplicó un muestreo no probabilístico por cuotas; el criterio de selección de los individuos fue su disposición a ser entrevistados. Los 440 cuestionarios se obtuvieron en las delegaciones y los municipios, que se jerarquizaron de mayor a menor en densidad poblacional. Los individuos se entrevistaron en las carnicerías, los mercados públicos, los centros comerciales, en parques y en expendios de alimentos.

Las variables en la encuesta se categorizaron por secciones en preguntas: 1) de clasificación sociodemográfica del entrevistado (nombre, lugar de origen, género, edad, escolaridad y número de integrantes de la familia, etc.); 2) referentes al consumo de carne (cantidad e ingreso destinado a la compra de alimentos y carne, preferencias sobre el tipo de carne (pollo, res y cerdo) y restricciones para consumir carne); y 3) de ubicación de las principales características del consumo de la carne de pollo, como, frecuencia (semanal o mensual) del consumo de carne, tipo de piezas o cortes consumidos, precios, lugares de adquisición y servicios agregados a la carne.

Los datos obtenidos de las entrevistas se recolectaron durante los meses de diciembre de 2009 a mayo de 2010 y se capturaron en una plantilla estructurada en hoja de cálculo de EXCEL, donde los datos se analizaron descriptivamente y se procesaron para estimar los modelos con el paquete computacional SAS 9.3.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se analizaron en una primera etapa mediante el análisis de la frecuencia relativa de acuerdo con la información obtenida del cuestionario aplicado. Se observó que la muestra de los consumidores entrevistados tuvo una distribución geográfica del 62.0 % en el Distrito Federal (13 delegaciones), y el 37.9 % en el estado de México (8 municipios), los cuales se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de encuestas

Delegación	No. de encuestas	Municipio	No. de encuestas
Álvaro Obregón	40	Nezahualcóyotl	42
Coyoacán	31	Coacalco	26
Iztapalapa	30	Chicoloapan	23
Xochimilco	30	La Paz	22
Cuauhtémoc	29	Chimalhuacán	21
Iztacalco	20	Texcoco	20
Magdalena Contreras	20	Chalco	12
Gustavo A. Madero	19	Ecatepec	1
Miguel Hidalgo	18		
Azcapotzalco	14		
Benito Juárez	11		
Venustiano Carranza	10		
Cuajimalpa	1		

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los datos obtenidos, la muestra de consumidores de carne de pollo estuvo integrada principalmente por mujeres (91.1 %), con una edad entre 30 y 59 años, y las familias estuvieron compuestas por tres o cuatro personas.

Respecto a la decisión de compra de alimentos para el hogar, el 87.7 % de los entrevistados toma la decisión; sin embargo, el entrevistado no necesariamente es el jefe de familia. Tal resultado es similar al de Odriozola (2009), Schnettler *et al.* (2011), y Alvarado *et al.* (2012) en Argentina, Chile y México, respectivamente, en relación a que el género femenino (el ama de casa) es quien decide la compra de la carne. Además, 56.4 % de los individuos de la ZMVM gastó entre el 21 y el 50 % del ingreso familiar en alimentos, mientras que el 30 % destinó el 20 % o menos del ingreso familiar a este rubro; resultados análogos al estudio de Alvarado *et al.* (2012) en Monterrey, México, donde menciona que el 20 a 50 % del ingreso familiar es destinado a la compra de alimentos.

El 96.6 % de la población consume carne de pollo, de éste, la mayoría presenta (72.0 %) un consumo medio, de dos a cuatro veces a la semana, en tanto que el 20.5 % presenta un consumo bajo de cero a una vez a la semana y; el restante (7.5 %) más de cinco veces a la semana. Lo anterior se asemeja a lo descrito en la publicación de Alvarado *et al* (2012), quien refirió que los consumidores del Área Metropolitana de Monterrey en México, el 60.1 % de la población presentó un consumo medio por mes, debido a que la carne de pollo tiene una gran variación de platillos y guisos en la dieta de los habitantes, así como el valor saludable y nutritivo que tiene en comparación con las demás. También lo anterior concuerda con Schnettler *et al.* (2008), en su estudio de consumo de carne en el sur de Chile, donde el 64.2% de sus habitantes presenta un consumo medio.

En el nivel de ingreso de los consumidores, el 51.1 % de los entrevistados tiene ingresos bajos mensuales (315 dólares³ o menos), el 37.3 % tiene ingresos medios (315 a 945 dólares), y sólo el 11.6 % tiene ingresos altos (más de 945 dólares). De acuerdo con Alvarado *et al.* (2012), en su estudio de la caracterización del consumidor de la carne de pollo en el Área Metropolitana de Monterrey, mostraron que el 88.7 % percibía un ingreso mensual de 630 a 1260 dólares (medios), el 6.5 % percibía un ingreso mensual de 630 dólares o menos (bajos) y el resto, percibía un ingreso mensual de más 1 260 dólares, y de ellos, los que más consumieron carne de pollo fueron los de ingreso bajo (41.2 % de los entrevistados). Arana *et al.* (2012), mencionaron que el 62.9 % de los consumidores mexicanos de carne en México, declararon percibir ingresos que van desde 132 a los 534 dólares mensuales, resultados similares a los obtenidos en la ZMVM.

De acuerdo con la población entrevistada, el 74.3 % no presentó restricciones para consumir carne de pollo, en tanto que el 25.7 % mostró limitaciones para consumirla, principalmente

³ Tipo de cambio promedio del 1 enero – 31 diciembre 2015. Un dólar = 15.8810 pesos mexicanos (Banxico, 2016).

por ser alérgica, por salud, intoxicación, vegetariano u otra. Lo anterior concuerda con lo señalado por Alvarado *et al.* (2012), donde el 96.7 % de sus entrevistados no presentan ninguna restricción para consumir carne de pollo, debido a que la asocian con un menor riesgo de enfermedades.

En la modelación de la probabilidad de que el entrevistado consuma carne de pollo se plantearon dos opciones: a) consume más de dos veces a la semana, denotado con 1 (éxito); y b) consume de cero a dos vez a la semana, denotado con el valor 0 (fracaso). En la construcción de los modelos Probit y Logit se utilizaron las variables escolaridad (ESC), número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), presencia de enfermedad o causas de no consumo en el individuo (ENF), ingreso familiar (ING) y precio de la carne (PREC).

El Cuadro 2 muestra los ajustes estadísticos de los modelos. Para el caso del modelo Logit, se empleó la prueba de Hosmer-Lemeshow, ésta establece los deciles del riesgo o la probabilidad del evento, estimado por el modelo. Si existe una elevada coincidencia entre los datos observados y los esperados, el estadístico Ji cuadrada que contrasta ambas distribuciones no mostrará significancia para la prueba de hipótesis, donde H_0 establece que todos los coeficientes son iguales a cero, se concluye que existió un buen ajuste del modelo. En el caso de esta investigación, el valor de p fue de 0.8672, que indica un buen ajuste. Para el mismo modelo, la chi-cuadrada de la razón de verosimilitud fue de 57.8487 y $p \leq 0.0001$, lo que manifiesta que se ajusta de manera significativa. En cuanto el ajuste del modelo Probit se utilizó el Índice de Cociente de Verosimilitudes (IVC), también llamado R^2 McFadden, el valor obtenido fue de 0.094368, lo que confirma un buen ajuste del modelo de acuerdo a Herbert (2010), quien expresa que un ajuste cercano o superior a 0.1 se considera adecuado.

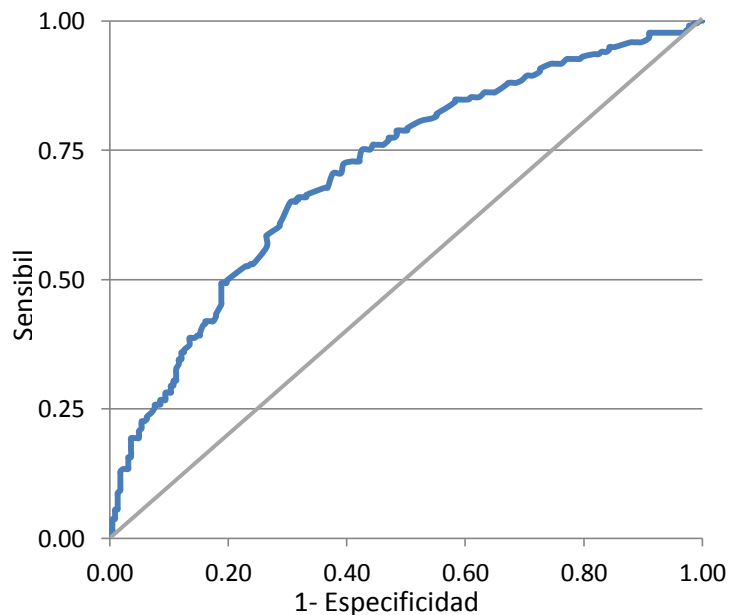
Cuadro 2. Estadísticos de ajuste de los modelos

Modelo	Indicador	Valor estadístico
	Hosmer-Lemeshow	0.8672
Logit	Chi-cuadrado	57.8487
	Pr>ChiSq	<0.0001
Probit	Índice de Cociente de Verosimilitudes (ICV)	0.094368

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3.

La curva ROC expresa el poder discriminatorio, que para el caso del modelo Logit fue de 70.6 % de pares concordantes, y por lo tanto un área bajo la curva de 0.710, lo que arroja como resultado un poder discriminatorio aceptable, de acuerdo con la tabla de la regla general de Hosmer, debido a que entre más se aproxima la curva a la esquina superior izquierda, más alta es la exactitud global de la prueba (Figura 1).

Figura 1. Curva de Receiver Operating Characteristic (ROC)



Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3.

Al realizar la prueba de chi-cuadrada, con un nivel de significancia de 10 %, cinco variables resultaron significativas estadísticamente: número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING), restricciones de consumo (ENF) y el precio de la carne de pollo (PREC); la variable excluida del modelo fue escolaridad (ESC), debido a que no fue significativa con $p > 0.1$ y un estimador de signo negativo. El Cuadro 3 muestra los resultados de los modelos Logit y Probit, y se observó que no mostraron diferencias en términos cualitativos.

Cuadro 3. Estimaciones de los parámetros de los modelos logit y probit.

Modelo	Logit			Probit		
Parámetro	Coeficiente	Chi-Cuadrado de Wald	Pr> ChiSq	Coeficiente	Chi-Cuadrado	Pr> ChiSq
Intercepto	2.0355	11.9022	0.0006	1.2103	12.19	0.0005
NFAM	0.1137	2.8128	0.0935	0.0702	2.91	0.0883
PRECAR	1.4250	31.0330	<.0001	0.8658	32.76	<.0001
ING	0.2699	4.5550	0.0328	0.1622	4.44	0.0352
ENF	-0.5082	4.5328	0.0333	-0.3040	4.44	0.0351
PREC	-0.7153	2.7909	0.0948	-0.4314	2.88	0.0895

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3. Dónde: Número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING), restricciones de consumo (ENF) y el precio de la carne de pollo (PREC).

Tomando las estimaciones del Cuadro 3, el modelo Logit para la probabilidad de ocurrencia del evento (consumo) se muestra a continuación.

$$P_k = E(Z = 1 | X_g) = \frac{e^{-(2.0355 + 0.1137NFAM + 0.02699ING + 1.4250PREFCAR - 0.5082ENF - 0.7153PREC)}}{1 + e^{-(2.0355 + 0.1137NFAM + 0.02699ING + 1.4250PREFCAR - 0.5082ENF - 0.7153PREC)}}$$

El poder predictivo es la capacidad que tiene el modelo para predecir la variable dependiente, basado en los valores de las variables independientes; para evaluar el poder

predictivo del modelo se utilizó el valor de R^2 que fue de 0.1643, valor que indica un poder predictivo moderado pero aceptable.

El modelo Probit que se estimó se sustituyó en la Ecuación 2:

$$F(Z) = \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \int_{-\infty}^{x_i\beta} e^{-\frac{(1.2103+0.0702NFAM+0.1622ING+0.8658PREFCAR-0.3040ENF-0.4314PREC)^2}{2}} dz$$

La variable número de integrantes por familia (NFAM), presentó un efecto positivo en el modelo de consumo de carne de pollo en la ZMVM, al respecto, Alvarado *et al.* (2012), señalaron que el 57.43 % de las familias regiomontanas están formadas de 3 a 4 integrantes con consumos de medios a altos de carne de pollo. Por otra parte, Schnettler *et al* (2011), en su estudio de la importancia del origen en la compra de la carne de pollo en la zona centro-sur de Chile, encontró que el 53.4 % de las familias chilenas están integradas de 3 a 4 individuos e indicando que el número de integrantes y el nivel socioeconómico de las familias son factores importantes al momento de la decisión de compra.

La variable PREFCAR impactó positivamente, debido a que el 96.6 % de la población de la ZMVM la consume y el 72.0 % la prefiere sobre la carne de bovino y cerdo. De acuerdo con Alvarado *et al.* (2012), indicaron que la preferencia por la carne de pollo es alta (51.2 %) en el Área Metropolitana de Monterrey, debido a que los principales motivos para comerla son la variación de platillos y guisos en la dieta de los consumidores, así como el valor saludable y nutritivo que tiene en comparación con las demás carnes. Por su parte, Arana *et al.* (2012), en su estudio de caso señalaron que los mexicanos entrevistados prefieren y consumen carne de pollo (47 %), de res (41 %) y la menos preferida es la de cerdo (18 %), debido principalmente a que la gente cuida su salud y su economía familiar. Por último, Schnettler *et al* (2008), encontró que en las regiones del Bio-Bio y La Arcaunía de Chile, el 97.7 % y 97.9

% respectivamente de los consumidores de carne, prefieren consumir carne de pollo, semejante a lo encontrado en este estudio.

El ING tuvo un efecto positivo en el consumo de la carne de pollo, debido a que es una carne de precio económico, y el 51.4 % de los consumidores presentan un ingreso por debajo de los 314 dólares mensuales. De acuerdo con lo anterior, Tellez *et al.* (2012) y Benítez *et al.* (2010), indicaron que el ingreso y el consumo se correlacionan positivamente en los países en desarrollo como México, donde al aumentar el ingreso también aumenta el gasto en consumo y la cantidad demandada de carne. Sin embargo, Alvarado *et al.* (2012), en su investigación mostraron que la demanda de carne de pollo no está directamente relacionada con el ingreso familiar y con su precio, debido a que en Monterrey existe una cultura de consumo de carne de res, aunque su precio es mayor, las personas sustituyen la carne de pollo por la de res, cuando tienen la oportunidad.

Por otra parte, una de las variables que condicionó la compra fue la variable de enfermedades o causas de no consumo (ENF), debido a que en la ZMVM existen personas vegetarianas, alérgicas o no le gusta este tipo de carne. Lo anterior concuerda con Alvarado *et al.* (2012), quien encontró que los habitantes de Monterrey, el 3.3 % de los consumidores presentan alguna enfermedad, restricción o causa para no consumir carne de pollo, las cuales son alergia, salud, intoxicación, régimen alimentario u otra. Asimismo, Schnettler *et al.* (2008), encontró en su estudio que el consumo de carnes rojas ha sido asociado con el riesgo de enfermedades del corazón, cáncer de colon y diabetes tipo 2, por lo que la población de edad avanzada ha reemplazado su consumo a carnes blancas.

En relación a los signos de los parámetros estimados de cada variable, éstos indican la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa (consumo de carne de pollo). Para la variable PREFCAR su coeficiente es positivo, lo que indica que el

consumo aumenta si la probabilidad de que el consumidor prefiera la carne de pollo, teniendo una relación directa. Respecto a la variable PREC, si el precio de la carne de pollo aumenta (*ceteris paribus*), el consumo de carne de pollo disminuye, debido a que los consumidores con ingresos bajos dejarían de compra la carne, o en su caso, la sustituirían por un producto más barato.

Los coeficientes no tienen una interpretación directa, pero pueden utilizarse para cuantificar los efectos marginales de las variables explicativas en el consumo de carne de pollo, empleando el valor dado por los promedios de la muestra de variables independientes. Para la variable NFAM, un punto de incremento para la variable anterior con el modelo Logit, aumenta la probabilidad de consumir carne de pollo en un 0.03538 %, mientras que en el modelo Probit se registra un aumento de 0.02518 % (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efectos marginales

Variable	Logit	Probit
NFAM	0.0353848	0.0251888
PRECAR	0.4434775	0.3106618
ING	0.0839962	0.0581998
ENF	-0.1581581	-0.1090797
PREC	-0.2226101	-0.1547927

Fuente: Elaboración propia como estimaciones del paquete estadístico SAS 9.3. Dónde: Número de integrantes por familia (NFAM), preferencia de la carne (PREFCAR), ingreso familiar (ING), restricciones de consumo (ENF) y el precio de la carne de pollo (PREC).

El efecto marginal de la variable PREC es 0.2226 % (Logit) y 0.1547 % (Probit), lo que indica que los consumidores disminuyen en esas proporciones sus consumos de carne, si esta variable aumenta en un punto porcentual, el valor es moderado a consecuencia de que los consumidores están dispuestos a reemplazar la carne de pollo por otro producto si el precio se ve afectado en forma positiva.

Finalmente, es necesario destacar que la investigación generó información específica del comportamiento del consumidor de carne de pollo de la ZMVM, los cuales son representativos de la población, principalmente de las variables socioeconómicas; además, los resultados obtenidos permitirá dar un avance y aportación en el estudio de los productos cárnicos que la industria necesita para mejorar u ofrecer en mercados nuevas mercancías.

CONCLUSIONES

La carne de pollo, de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, es una carne de las preferidas por el consumidor de la Zona Metropolitana del Valle de México, debido a factores como número de integrantes e ingreso que afectan positivamente la probabilidad del consumo de la carne. En tanto que el precio y las enfermedades o causas de no consumo disminuyen este consumo, debido a que un aumento en el precio de la carne y un incremento en el número de vegetarianos o alérgicos desalientan la ingesta. El factor escolaridad de la carne de pollo no es un factor importante para los consumidores al momento de decidir la compra del producto. El mayor efecto marginal en la decisión de compra se presenta al aumentar la preferencia por la carne de pollo, el precio y las enfermedades o causas de no consumo, mientras que el ingreso y el número de integrantes tienen un efecto menor en las probabilidad de consumo.

VI. CONCLUSIONES GENERALES

En la Zona Metropolitana del Valle de México, los factores que condicionan el consumo de carnes (bovino, cerdo y pollo) son la escolaridad, número de integrantes por familia, preferencia de la carne, presencia de enfermedad en el individuo o causas de no consumo y el ingreso familiar. Respecto a los mayores efectos en la decisión de compra de las carnes lo integran las variables ingreso, la preferencia de la carne y las enfermedades o causas de no consumo, en tanto la variable precio fue significativa para la carne de pollo, pero poco significativa para las carnes de bovino y cerdo.

Finalmente, la investigación generó información específica del comportamiento del consumidor de las tres principales carnes que se consumen en la región mencionada, los cuales son representativas de la población en cuanto a las variables socioeconómicas y permitirán dar una aportación al estudio de los productos cárnicos que la industria necesita para mejorar u ofrecer en el mercado estudiado.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, E., J.R. Luyando y R. Tellez, 2012. Caracterización del consumidor de la carne de pollo en el área metropolitana de Monterrey. México. Revista Región y Sociedad. Año 25 (54): 175-199.
- Arana, O.A., M. Sagarnaga, y G. Martínez, 2012. Estudio de caso: la conducta del consumidor de carne de México, según sus gastos, preferencias y clase socioeconómica. México. Revista Electrónica de Socioeconomía, Estadística e Información. Vol. 1(1), Julio-Diciembre 2012. Colegio de Postgraduados. En: <http://www.cm.colpos.mx/revistaisei/numeros/RESEI_N1V1_076.pdf> (Consulta: 28 noviembre de 2015)
- Arenas, A.M., J.S. Mora, R. García, R. Tellez y C. Narciso, 2010. Caracterización de consumidores de carne de pollo en la Zona Metropolitana del Valle de México. Revista Geografía Agrícola, No. 45. pp: 49-56.
- Banxico (Banco de México), 2013. Base de datos estadísticos. En: <http://www.bancomexico.gob.mx/estadisticas/index.html> (Consulta: enero de 2015).
- Benítez, J., R. García, J.S. Mora y J.A. García, 2010. Determinación de los factores que afectan el mercado de carne bovina en México. México. Revista Agrociencia, Vol. 44(1): 109-199.
- Carrillo, E., 2013. El Monopolio del Pollo. Péndulo Político. México. En: <http://elregionaldelacosta.com.mx/editoriales/nacionales/3799-P%C3%89NDULO-POL%C3%8DTICO-EL-MONOPOLIO-DEL-POLLO.html> (Consulta: 25 de marzo de 2015).
- Echávarri, V., 2014. Producción mundial de carne de aves. México. En: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2567/situacion-mundial-de-carne-de-aves-2014/> (Consulta: 10 de marzo de 2015).

- El Sitio Avícola, 2012. Tendencias Avícolas Mundiales 2012: Producción de pollo en América superará las 40 millones de toneladas. Inglaterra. En: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2213/tendencias-avacolas-mundiales-2012-produccion-de-pollo-en-america-superara-las-40-millones-de-toneladas-en-2013/#sthash.ryurswSP.dpuf> (Consulta: 5 de marzo de 2015).
- Escalona A., 2011. Tesis: Uso de los modelos Credit Scoring en Microfinanzas. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. pp: 28-55.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), 2012. Estadísticas: producción y comercio. En: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-trade/es/> (Consulta: 12 de marzo de 2015)
- Financiera Rural, 2012. Monografía de la carne de bovino. Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial: En: <http://www.financierarural.gob.mx>. (Consulta: noviembre 2013).
- Financiera Rural, 2012. Monografía de ganado porcino. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. En: [http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaPorcinos\(jun2012\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADaPorcinos(jun2012).pdf) (Consultado: noviembre 2014).
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México), 2003. Perspectivas de la Red Carne de Bovino. (Consulta: febrero 2011).
- García, D., 2003. Caracterización del consumo de carne porcina en la ciudad de Córdoba-Argentina. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. En: <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Mercado%20del%20cerdo/Consumo/CARACTERIZACION%20DEL%20CONSUMO%20DE%20CARNE%20PORCINA%20EN%20LA%20CIUDAD%20DE%20CORDOBA-ARGENTINA.pdf> (Consulta: enero 2015).

- Gottau, G., 2008. Carne de pollo: su composición nutricional. Vitónica. México. En: <<http://www.vitonica.com/proteinas/carne-de-pollo-i-su-composicion-nutricional>> (Consulta: 10 de marzo de 2015)
- Guerrero V., 2007. Tesis: Una prueba de bondad de ajuste para la distribución logística. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. pp: 13-15.
- Gujarati D., 2003. Econometría. Regresión en una variable dependiente dicotómica: Los modelos MPL, Logit y Probit. Econometría. Eds. 4ª. Ed. McGraw-Hill. México. 972 pp.
- Herbert M., 2009. Tesis: La inocuidad alimentaria en el mercado mexicano de limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka). Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. 102 p.
- Herbert, M., J.S. Mora, M.A. Martínez, y R. García, 2010. Impacto económico de la Ley Federal de Sanidad Vegetal en el mercado mexicano de limón persa. México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 1 (3): 321 – 333.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2012. Base de datos. En: <http://www.inegi.org.mx/> (Consulta: diciembre 2014).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2005. Instituto Nacional de Estadística, y Geografía. Encuesta de Población y Vivienda del INEGI. (Consulta: marzo 2013).
- Iruegas, L. F., 2011. El pollo en México. México. En: <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2011/04/11/pollo-mexico> (Consulta: 5 de marzo de 2015)
- Mahecha L., L. Gallego, y F. Peláez, 2002. Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Revista colombiana Ciencia Pecuaria. Vol. 15 (2): 213-225.

- Mouteira M., E. Marotta y L. Lagreca, 2009. Percepción del consumidor de carne de cerdo en la ciudad de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. En: http://www.uccuyosl.edu.ar/pdf/veterinaria_cuyana/4/03_Mouteira.pdf (Consulta: noviembre 2014).
- Núñez J., J. Ortega, M. Soto y M. Rodríguez, 2010. Factores socioeconómicos que determinan el consumo de carne de bovino en dos ciudades en Chihuahua, México. Revista TECNOCIENCIA Chihuahua. 4(3): 142-153.
- Odriozola G., 2009. Percepción del consumidor de carne en el NEA. Revista Cuyana. Facultad de Veterinaria. Universidad Católica de Cuyo (San Luis) Argentina. 4 (1-2): 69-75. En: http://uccuyosl.edu.ar/veterinaria_cuyana/veterinaria_cuyana_4.pdf (Consulta: enero 2015).
- Proporcino, 2013. Confederación de Porcicultores Mexicanos. Noticias del sector porcicultor. En: <http://www.porcimex.org/noticias.htm> (Consulta: septiembre 2014).
- Proporcino, 2014. Confederación de Porcicultores Mexicanos. Noticias del sector porcicultor. En: <http://www.porcimex.org/noticias.htm> (Consulta: septiembre 2014).
- Sánchez C.L., 2012. Tesis: La diversidad de actividades económicas de los grupos domésticos rurales en la valoración del riesgo por parte de las microfinancieras. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. México. 193 p.
- SAS (Statistical Analysis Software), 2010. Paquete computacional: Sistema de Análisis Estadístico. Versión 9.3.
- Schnettler B., O. Manquilef y H. Miranda, 2004. Atributos valorados en la selección de carne bovina por el consumidor de supermercados de Temuco, IX Región de Chile. Revista Ciencia e Investigación Agrícola, 31 (2): 91-100.

- Schnettler B., O. Manquilef y H. Miranda, 2006. Hábitos de consumo de carne bovina en Tecomuco, IX Región de Chile, IDESIA (Chile). Vol. 24 (2): 15-23.
- Schnettler B., R. Silva y N. Sepúlveda, 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): 262-271.
- Schnettler, B., H. Miranda, J. Sepúlveda, M. Denegri y N. Sepúlveda, 2011. Importancia del origen en la compra de la carne de pollo en la zona centro-sur de Chile. Venezuela. Revista Científica. Vol. 11 (4): 317-326.
- SE (Secretaría de Economía), 2006. México Calidad Suprema. México, D.F. 26 p.
- Segovia, E., 2005. Conociendo al consumidor de carne. *In*: González-Stagnaro y Soto, E. (ed). Manual de Ganadería Doble Propósito. Fundación GIRARZ. Venezuela. pp. 665-670.
- SIAP, 2014. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Estadísticas de producción, precio, valor y peso de ganado en pie de ave. México. En: <http://www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-estatal-pecuario/> (Consultado: 11 de marzo de 2015).
- SIAP (Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera), 2012. Base de datos pecuario en línea. <http://www.siap.gob.mx>. (Consulta: octubre - noviembre de 2013).
- SIAP-SAGARPA (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. Base de datos pecuarios anuales 2012. México. En: <http://www.siap.gob.mx/resumen-nacional-pecuario/> (Consulta: noviembre 2014).

- Taddei C., M. Preciado, J. Robles y C. Garza, 2012. Patrones de consumo de carne en el noroeste de México. Revista Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, segundo número especial: pp. 73-96.
- Tellez R., J.S. Mora, M.A. Martínez, R. García y J.A. García, 2012. Caracterización del consumidor de carne bovina en la Zona Metropolitana del Valle de México. Revista Agrociencia. Vol. 46 (1): 75-86.
- UACH (Universidad Autónoma Chapingo), 2008. Diagnóstico Integral del Sector Primario para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Oaxaca. Sistema producto pecuario bovinos carne y doble propósito. México.
- Vilaboa J., P. Díaz, O. Ruiz, D. Platas, S. González y E. Juárez, 2009. Patrones de consumo de carne bovina en la Región del Papaloapan, Veracruz, México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo 6(2): 145-159.
- Wooldridge, M. 2008. Modelos logit y probit para respuesta binaria. Introducción a la Econometría, un enfoque moderno. 2da. Ed. Thomson Paraninfo, S. A. España. pp. 816.