

Retail display case merchandisings consist and price-elasticity of demand for U.S. beef and pork variety meats sold in Mexican grocery stores

Composición de vitrinas de oferta al detal y elasticidad de la demanda-precio para co-productos comestibles de bovina y cerdo estadounidenses en expendios mexicanos

Composição da oferta ao varejo e elasticidade da demanda- preço para co-productos comestíveis de carne bovina e suína americanos em expendios mexicanos

Nelson Huerta-Leidenz^{1*}, Alejandra Valdez-Muñoz²,
Fernando Lopez³, Scott T. Howard⁴, Cheyenne Dixon⁵ y
Keith E. Belk⁴

¹Department of Animal and Food Sciences, Texas Tech. University. Box 42141. Lubbock, Texas 79409-2141. E-mail: nelson.huerta@ttu.edu. ²U.S. Meat Export Federation, Jaime Balmes 8, Piso 6 Despacho 602 C, Col. Los Morales Polanco, Ciudad de Mexico, CDMX. C.P. 11510, Mexico. E-mail: avaldez@usmef.org.mx. ³Consejo Mexicano de la Carne. Calle Concepción Beistegui 13, Del Valle, Col. del Valle Centro, 03100 Ciudad de México, CDMX, Mexico. E-mail: estudios@comecarne.org. ⁴Colorado State University Center for Meat Safety and Quality, Fort Collins, CO 80523-1171, USA. E-mail: scott_howard@cargill.com, keith.belk@colostate.edu. ⁵U.S. Meat Export Federation, Denver CO, 80202, USA. E-mail: cmcendaffer@usmef.org. Financial support was provided by the U.S. Meat Export Federation through the Market Access Program of the Foreign Agricultural Service (USDA).

Abstract

Mexico imports large volumes of US red meats (products) and edible co-products (variety meats, VM), but little is known about the distribution and fresh marketing of these VM. To quantify the offering and qualify the influence of location and socioeconomic status of clientele on the presence of VM in the retail

Recibido el 05-02-2016 • Aceptado el 20-01-2017

*Autor de correspondencia e-mail: nelson.huerta@ttu.edu

case, supermarkets and other stores known to regularly merchandise US products were surveyed in five cities (Mexico City, Monterrey, Guadalajara, Queretaro, Leon, and Guanajuato) of the three most populous regions (Central, Northern and Mid-Western) of Mexico. Frequency of US meat and co-products in retail store display cases were determined by product type and species (bovine or porcine) relative to total products displayed (i.e., the total number of packets sampled on shelves, $N=1535$), and the association with location of the store (city), and socioeconomic status (level) of the clientele. For complementing the information collected in the stores, the coefficient of elasticity of demand (E_p) was estimated. The total proportion of VM in the visited stores ($\sim 11\%$) was not affected by the level of their clientele ($P>0.05$). Retail stores in Guadalajara were the more likely to market VM ($P<0.05$). Elasticity of demand (E_p) estimates supported cultural preference for porcine VM, independent of the price of meat of this species ($E_p<1$). Several U.S. VM with a history of massive exportation to Mexico (e.g., liver) were scarce or not found in the retail outlets visited, demonstrating the importance of local wet markets in Mexico to channel their supply.

Key words: pork, beef, edible by-products, edible co-products, variety meats.

Resumen

México importa grandes volúmenes de carnes y co-productos cárnicos comestibles (variedades cárnicas, VC) de EEUU, pero se conoce poco la ulterior distribución y comercialización en fresco de las VC. Con el objetivo de cualificar y cuantificar la variedad de su oferta al consumidor se visitaron supermercados y otros expendios de carnes y VC estadounidenses en cinco ciudades (Ciudad de México (CDMX), Monterrey, Guadalajara, Querétaro, León y Guanajuato) de las tres regiones (Central, Norteña y Centro-Occidental) más populosas. Se determinó la frecuencia de carnes y VC estadounidenses en vitrina, por tipo y especie (bovina o porcina), con relación al total de mercancía exhibida (es decir, el número total de paquetes inventariados en las vitrinas, $N=1535$), asociándola con la ubicación del expendio (ciudad) y el estatus socioeconómico (nivel) de la clientela. Para complementar la información recabada en los expendios, se estimó el coeficiente de elasticidad de la demanda (E_p). La proporción total de VC en los expendios visitados ($\sim 11\%$) no se vio afectada por el nivel de su clientela ($P>0,05$). Los expendios en Guadalajara fueron de los más proclives a comercializar VC ($P<0,05$). Las estimaciones de E_p apoyaron la preferencia cultural por VC porcinos, independientemente de su precio ($E_p<1$). Varios VC con historia de exportación masiva a México (e.g., hígado) escasearon o no se encontraron en los expendios visitados, sugiriendo la importancia de los mercados populares para canalizar su oferta.

Palabras clave: carne bovina, carne porcina, subproductos comestibles, co-productos cárnicos, vísceras comestibles.

Resumo

México importa grandes volúmenes de carnes e co-productos comestíveis (variedades carniças, VC) dos Estados Unidos, mas pouco se sabe posterior distribuição e marketing do VC fresco. A fim de qualificar e quantificar a variedade de sua oferta aos consumidores supermercados e outras carnes Outlets e US VC eles visitaram em cinco cidades (Cidade do México (CDMX), Monterrey, Guadalajara, Querétaro, León e Guanajuato) dos três regiões (Central, Norte e Centro-Oeste) mais populosos. Foi determinada a frequência de carne e US VC na vitrine pelo tipo e espécies (bovina ou suína), o total de conrelación de mercadorias expostas (ou seja, o número total de pacotes de vitrines inventariadas, N= 1535), associando localização de expendio (cidade) e status socioeconômico (nível) da clientela. Para complementar as informações recolhidas nos pontos de venda, o coeficiente de elasticidade da demanda (E_p) foi estimada. A proporção total de VC nas saídas visitada (~11%) não foi afectada pelo nível da sua clientela ($P>0,05$). Outlets em Guadalajara foram os mais propensos a vender VC ($P<0,05$). Estimativas do E_p apoiou a preferência cultural por porcos VC, independentemente do preço ($E_p < 1$). Vários VC com uma história de grandes volumes de exportações para o México (por exemplo, o fígado) escassos ou não encontrado nos estabelecimentos visitados, o que sugere a importância dos mercados populares para canalizar a sua oferta.

Palavras-chave: carne bovina, suína, produtos comestíveis, de carne co-productos, vísceras comestíveis.

Introduction

Variety meats (VM) comprise 12 and 14% of the live weight in cattle and pigs, respectively (Ockerman and Hansen, 1999). Some beef and pork VM are used domestically in the U.S.; however, most are exported. Mexico is the leading value-based importer of beef VM and second highest value-based importer of pork VM (USMEF, 2014). In 2016, US beef VM exports to Mexico totaled US \$265.7 million, whereas pork VM totaled US \$213.7 million (USMEF, 2016). Marsh (1992) estimated that a 10% change in by product value of beef would influence price by 2.5 to 3.5%. Beef VM commonly exported to Mexico include

Introducción

Las vísceras y otros co-productos comestibles, comercialmente referidos en EEUU como “variedades carnicas” (VC), constituyen entre el 12 y 14% del peso vivo en los bovinos y porcinos, respectivamente (Ockerman y Hansen, 1999). Algunas VC de res y cerdo se consumen en los Estados Unidos; sin embargo, la mayoría se exporta. México es el primer país importador de carne de res y el segundo país importador de cerdo (USMEF, 2014). En el 2016, las exportaciones estadounidenses de VC de res a México sumaron 265,7 millones de dólares mientras que las exportaciones de VC de cerdo totalizaron 213,7 millones

beef sweetbreads, tripe, lips, tongue and intestine. Pork VM commonly exported to Mexico include fat, bones, feet, liver, kidney, glands, skin and tail. Consumption of beef and pork VM in the U.S. has been associated with lower income, ethnic preferences, age of clientele and regional preferences (Haidacher *et al.*, 1982; Koudele *et al.*, 1988; Goodwin and Koudele, 1990; Smith and Goodwin, 1992). The effect of socioeconomic status (income) on VM consumption may or may not be present in a market that has cultural preferences for these cuts. Moreover, a nation-wide, on-shelf availability and merchandising survey (by Mexican location) for VM originated in the U.S. is strongly needed. For analyzing, this type of survey data, the use of epidemiology-based calculations (e.g., risk ratios) allows for an appropriate determination of differences between locations with large and small (deemed as “non-respondants”) sample sizes (Rubin, 1987; Dohoo *et al.*, 2003). Therefore, this methodology has been recently applied by Huerta-Leidenz *et al.* (2016) to analyze retail offerings of U.S. pork cuts in different locations of Mexico. Also, it has been used as quantitative assessments of associations (Dewell *et al.*, 2005; Dewell *et al.*, 2008; Narvaez-Bravo *et al.*, 2013) or to determine the risks of “tough” beef steaks at retail (Howard *et al.*, 2013). Additionally, no recent work has estimated the elasticity of demand in foreign markets for beef and pork VM. The price elasticity of the demand measures the sensitivity of the demanded quantity to its price variation; that is, elasticity of

de dólares (USMEF, 2016). Marsh (1992) estimó que un cambio de 10% en el valor del producto de la carne influiría el precio entre 2,5 y 3,5%. La VC de res comúnmente exportada a México incluye mollejas de ternera y callos, labios, lengua e intestino. La VC de cerdo comúnmente exportada a México incluye grasa, huesos, patas, hígado, riñón, glándulas, piel y cola. El consumo de VC de res y cerdo en los Estados Unidos se ha asociado con menores ingresos, preferencias étnicas, edad de la clientela y preferencias regionales (Haidacher *et al.*, 1982; Koudele *et al.*, 1988; Goodwin y Koudele, 1990; Smith y Goodwin, 1992). El efecto del estrato socioeconómico (por nivel de ingreso) sobre el consumo de VC podría estar presente en un mercado con preferencias culturales para estos cortes. Por otra parte, en México se necesita llevar a cabo una encuesta a nivel nacional sobre la disponibilidad de la VC estadounidense y su comercialización (por localización mexicana). Con el fin de analizar los datos de este tipo de encuestas pueden aplicarse cálculos basados en la epidemiología (por ejemplo, los coeficientes de riesgos) que permitan llevar a cabo una adecuada determinación de las diferencias entre las localidades con tamaños de muestra grandes y pequeñas (estas últimas consideradas como elementos “no encuestados”) (Rubin, 1987; Dohoo *et al.*, 2003). Por lo tanto, esta metodología ha sido aplicada recientemente por Huerta-Leidenz *et al.* (2016) para analizar las ofertas de venta de cortes de carne de cerdo de Estados Unidos en diferentes

demand indicates the percent change in quantity demanded of a good when its price goes up 1%. Understanding the sensitivity of beef and pork VM demand to change in prices in low-income countries like Mexico has important implications for strategies and tactics related to meat importation/distribution, wholesale management, and retail pricing/offering. The main objectives of this work were: a) to quantify the variety of retail offering and measure the association of location and socioeconomic status of clientele with the presence of VM in the retail case, and, b) to estimate the price elasticity of demand for beef and pork VM merchandised in Mexico.

Materials and methods

Data collection

Data collection was described by Huerta-Leidenz and Ledesma-Solano (2010), Huerta-Leidenz *et al.* (2013) and Huerta-Leidenz *et al.* (2016). Briefly, from January through April of 2008, a major survey was conducted in retail stores involved in promotional programs launched by the U.S. Meat Export Federation (USMEF) in major cities of Mexico (Huerta-Leidenz and Ledesma-Solano, 2010). During the survey period, two USMEF promotional programs: "Ideal Meat Case" and "Meat Case Contest" were ongoing. Therefore, choosing sections of the meat case used solely to promote and sell U.S. meat facilitated identification of cuts and VM originating from the U.S. The USMEF surveyors visited retail outlets of their respective geographical areas and

lugares de México. También, se ha utilizado la misma como evaluaciones cuantitativas de asociaciones (Dewell *et al.*, 2005; Dewell *et al.*, 2008; Narvaez-Bravo *et al.*, 2013) o para determinar los riesgos de hallar bistecs de carne dura al detal (Howard *et al.*, 2013). Adicionalmente, ningún trabajo reciente ha estimado la elasticidad de la demanda en los mercados extranjeros para las VC estadounidenses de carne de res y cerdo. La elasticidad de precio de la demanda mide la sensibilidad de la cantidad demandada con la variación del precio; es decir, la elasticidad de la demanda indica el cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien cuando su precio sube un 1%. Entender la sensibilidad de la demanda de VC de res y cerdo en los cambios de precios en países con bajos ingresos como México tiene importantes implicaciones para diseñar estrategias y tácticas relacionadas con la importación y distribución de la carne, la gestión de venta al por mayor y el precio/oferta al detal. Los principales objetivos de este trabajo fueron: a) cuantificar la variedad de oferta de venta al detal de VC estadounidense y medir la relación entre la localización de la tienda y el estatus socioeconómico de la clientela con la oferta de estas VC y, b) calcular la elasticidad en el precio estadounidense de la demanda de VC de res y cerdo que se comercializa en México.

Materiales y métodos

Recolección de la información

La recolección de la información fue descrita por Huerta-Leidenz y Ledesma-Solano (2010), Huerta-

assessed retail cuts and VM for the item type, and U.S. name (NAMP, 2011). Surveyors verified the item type described on the tray's sticker. The information on VM, primal or sub-primal cut and country-of-origin was validated by checking original export data and through information listed on the cases.

Classification of the clientele by socioeconomic status

The targeted clientele of the retail outlet was classified into three social-economical strata (high, medium, low) based on the surveyors' overall assessment of three indicators: (a) the store's format, (b) its urban location (i.e., physical conditions and the apparent housing value of surrounding neighborhoods), and (c) the supporting information provided by the store manager during an interview. Although the manager's criteria for defining the socioeconomic status of the predominant supermarket clientele was subjective, this was thought to be a relatively accurate judgment of this characteristic because they were well-informed about the purchasing power and other socioeconomic characteristics of their clients.

Regions and retailers surveyed

The three most important regions of Mexico (INEGI, 2012) were surveyed. The Federal District and its metropolitan area, the most populated municipalities of the State of Mexico surrounding Mexico City and the State of Queretaro represented the Central Region; Leon in the State of Guanajuato and Guadalajara in the State of Jalisco represented the

Leidenz *et al.* (2013) y Huerta-Leidenz *et al.* (2016). Entre enero y abril de 2008 se realizó una encuesta importante en tiendas al detal involucradas en programas de promoción llevados a cabo en las principales ciudades de México (Huerta-Leidenz y Ledesma-Solano, 2010) por la Federación de Exportadores de Carne Roja de los Estados Unidos (USMEF). Durante el período de estudio, se realizaron dos programas de promoción de USMEF: "Vitrina Ideal de la Carne" y "Concurso de Vitrinas para Carne". Por lo tanto, estas promociones aseguraban que la información recabada fue exclusivamente de cortes de carne y VC en los Estados Unidos. Los encuestadores de la USMEF visitaron tiendas de sus respectivas áreas geográficas y evaluaron los cortes al detal y VC por el tipo de producto y nombre (NAMP, 2011) en las vitrinas de exhibición y venta. También verificaron el tipo de mercancía descrita en la etiqueta del paquete exhibido al consumidor. La información de VC, corte de carne y país de origen en el paquete, fue validada con los documentos de importación y las cajas originales donde venía envasada la mercancía cárnica importada.

Clasificación de la clientela por nivel socioeconómico

La clientela que frecuentaba los supermercados para comprar al detal se clasificó en tres estatus socioeconómicos (alto, medio, bajo) basados en la evaluación general de los encuestadores de tres indicadores: (a) formato de la tienda, (b) su ubicación urbana (es decir, condiciones físicas

Midwestern Region; and Monterrey City, the capital of Nuevo Leon State, represented the Northern Region. These regions of Mexico were chosen because they represented the largest regional markets for imported U.S. meat. For data analyses, Mexico City included both the Federal District and its surrounding municipalities of the State of Mexico. These five cities were reported to account for 59.7% of total food store sales in 2012 (unpublished data of ANTAD, the national association of grocery stores) and fall in the three most economically important regions in Mexico (INEGI, 2012) representing the largest markets for imported U.S. meat and co-products. Most the stores surveyed were supermarkets and hypermarkets belonging to large retail chains in Mexico, but also included wholesale club-style stores, meat boutiques and traditional grocery stores where U.S. meats (products) and VM were sold. The retail chains comprised Soriana (Mexico City, Guadalajara, Monterrey, Queretaro, and Leon), Chedraui and Mega (Mexico City, Guadalajara, Queretaro and Leon), Comercial Mexicana (Mexico City, Guadalajara and Leon), Superama (Mexico City) and Walmart (Monterrey). Retail stores known to sell U.S. meat and chosen to carry out the two promotional programs of the U.S. Meat Export Federation comprised the population. All of these stores were fully sampled. Accordingly, three to six supermarket chains per city were surveyed. It is noteworthy the two USMEF promotional programs were carried out at least in one third of the total outlets

y el valor aparente de la vivienda de los vecindarios cercanos) y (c) la información de apoyo proporcionada por el gerente de la tienda durante una entrevista. Aunque los criterios de la gerencia para definir el estatus socioeconómico de la clientela del supermercado fueron subjetivos, estos se consideraron como un juicio relativamente exacto de esta característica porque este administrador estaba bien informado sobre el poder adquisitivo y otras características socioeconómicas de sus clientes.

Regiones y minoristas entrevistados

Las tres regiones más importantes de México fueron incluidas en la encuesta (INEGI, 2012). El Distrito Federal y su área metropolitana, los municipios más poblados del Estado de México que rodea la Ciudad de México, y la región central representada por el Estado de Querétaro; León en el Estado de Guanajuato y Guadalajara en el Estado de Jalisco representando la región del medio oeste; y la ciudad de Monterrey, la capital del Estado de Nuevo León, representando la región norte. Estas regiones de México fueron elegidas porque figuraron como los mayores mercados regionales de carne importada de Estados Unidos. Para el análisis de datos, se incluyeron el Distrito Federal y sus municipios circundantes del Estado de México. Estas cinco ciudades mostraron un 59,7% de ventas en 2012 (datos no publicados de la ANTAD, Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales) y correspondieron a las tres regiones de mayor

known to regularly merchandise U.S. products in every city.

Random numbers were assigned to identify the main retail stores in discussion of the results to protect the identity of individual chains.

Estimates of price elasticity of demand

Price elasticity of demand for major beef VM commodity categories were estimated using the importation and wholesale price shares of beef VM products in Mexico as determined via a database available through a paid subscription (Piers, JOC Group, Inc., 2013). Original calculations from PIERS data on importation and wholesale prices were computed as follows:

$$\text{Price Elasticity } (E_p) = (\Delta Q_d / Q_d) / (\Delta P / P)$$

Where ΔQ_d = change in quantity demanded; Q_d = amount demanded; ΔP = change in price; P = price. $\Delta Q_d / Q_d$ was calculated by subtracting the amount demanded in September 2010 from the amount demanded in September 2012, divided by the initial amount demanded. $\Delta P / P$ was calculated by subtracting the price in September 2010 from the price in September 2012, divided by the initial price. If $E_p > 1$, demand was elastic with respect to the price because the percentage decrease in the quantity demanded was greater than the percentage increase in price. If $E_p < 1$, demand was inelastic with respect to price since the percentage decrease in the quantity demanded was less than the percentage change in price.

Statistical analyses

Survey data is inherently confounded; consequently, epidemiology-based calculations were used since they indicate measures of association

importancia económica en México (INEGI, 2012) que representaron los mercados más grandes para carne y co-productos importados de Estados Unidos. La mayoría de las **tiendas encuestadas** fueron supermercados e hipermercados pertenecientes a grandes cadenas minoristas en México, pero también se incluyeron almacenes de venta al mayor, carnicerías y abastos tradicionales donde se vende carne (productos y VC) importada. Las cadenas de ventas al detal estaban representadas por Soriana (Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro y León), Chedraui y Mega (Ciudad de México, Guadalajara, Querétaro y León), Comercial Mexicana (Ciudad de México, Guadalajara y León), Superama (Ciudad de México) y Walmart (Monterrey). También, los comercios minoristas que venden carne proveniente de Estados Unidos y pertenecientes a los programas promocionales de la USMEF. La muestra a encuestar estaba constituida en su totalidad por todas las tiendas sujetas a la promoción de la USMEF, mencionadas anteriormente. En consecuencia, se encuestaron de tres a seis cadenas de supermercados por ciudad. Cabe destacar que los dos programas promocionales de la USMEF se llevaron a cabo en al menos un tercio de las tiendas que regularmente comercializan productos estadounidenses en cada ciudad.

Con el fin de resguardar la identidad de las cadenas de tiendas involucradas, se asignaron números aleatorios para identificar las mismas en la discusión de resultados.

rather than cause and effect relationships (Dohoo *et al.*, 2003). Typically, epidemiological measures of association involve the evaluation of the risk of a disease occurring in the portion of a population exposed to a factor relative to the risk in the unexposed. For this work, exposure was treated as the variables that were hypothesized to potentially be associated with VM of U.S. origin being marketed in retail cases (e.g. factor= city, socioeconomic status, retailer; outcome= proportion of variety meats, type of variety meat). In this instance, non-respondents were viewed as small sample sizes from several locations. Risk ratio= (X) in one portion of population (X) in remainder of population. Confidence intervals (CI) were calculated around the likelihood estimate that one variable was associated with another.

Calculations were made using 2 x 2 factorial tables in Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health (Dean *et al.*, 2006). The risk ratio was a measure of association rather than a measure of statistical significance that gives no estimate as to the magnitude of a difference and that is highly dependent on sample size (Dohoo *et al.*, 2003). Frequency of U.S. meat and co-products in retail store display cases were determined by product type and species (bovine or porcine) relative to total products displayed (i.e., the total number of packets sampled on shelves, N= 1535) and across cities. Frequency data for socioeconomic status were separated using Chi-squared tests in the GENMOD procedure of SAS 9.3 (SAS Institute Inc., 2012) using an

Estimaciones de la elasticidad del precio de la demanda

Los coeficientes de elasticidad del precio en la demanda para las principales categorías de la carne y VC bovina se estimaron usando datos (volúmenes) de la importación y los precios al por mayor de los productos de VC bovinas en México, según arrojaban las bases de datos disponibles a través del pago de una suscripción (Piers, JOC Group, Inc., 2013). Los cálculos originales provenientes de los datos PIERS de importación y precios al por mayor se calcularon de la siguiente manera:

Elasticidad de precio (E_p)= $(\Delta Q_d/Q_d)/(\Delta P/P)$

Donde ΔQ_d = cambio en la cantidad demandada; Q_d = importe exigido; ΔP = cambio en el precio; P = precio. $\Delta Q_d/Q_d$ se calculó restando la cantidad requerida en septiembre de 2010 de la cantidad exigida en septiembre de 2012, dividido por el monto inicial exigido. $\Delta P/P$ se calculó restando el precio de septiembre de 2010 del precio de septiembre de 2012, dividido por el precio inicial. En el caso de $E_p > 1$, la demanda es elástica con respecto al precio debido a la disminución del porcentaje de la cantidad demandada, siendo mayor que el porcentaje del aumento en el precio. En el caso de $E_p < 1$, la demanda es inelástica con respecto al precio, ya que la disminución del porcentaje de la cantidad demandada es menor que el cambio porcentual en el precio.

Análisis estadísticos

Por su naturaleza, los datos generados por cualquier encuesta, se consideran como datos confundidos; pueden por lo tanto, utilizar cálculos de uso común en la epidemiología,

alpha level of 0.05. Chi-squared tests were conducted only to determine differences between the clientele of certain locations.

Results and discussion

Distribution of the retail offering sample

The on-shelf stock sample was comprised of retail cuts and VM (N= 1535) of beef and pork of U.S. origin (table 1). It was assumed that the USMEF promotional programs did not influence the results of the survey. By species, beef was more heavily represented compared to pork in retail cases that were audited (n= 1157 vs. n= 378 for beef and pork, respectively). More samples were collected in Mexico City (n= 981) than in any other city. Retailers in Mexico City and Queretaro marketed primarily to middle class clientele, whereas those in Monterrey and Leon marketed to a greater percentage of customers of a high socioeconomic status. Variety meats represented 11.5% of observations recorded in the survey population. In most cities, comparable frequencies of beef and pork VM were found in retail cases (\pm 5%). The only pork VM found in retail cases of the locations surveyed in this work was feet (n= 38). Beef paunch (tripe) and tongue comprised almost all the beef VM found in supermarkets evaluated in this survey (n= 139 of 142). Failure to find other beef and pork VM such as liver, intestine, and skin could be due to the sale of these items through other markets (e.g. traditional wet-markets, local stores).

Effect of city and socioeconomic status of the clientele

Due to the sampling process, some data presented in this study

indicando las asociaciones en lugar de las relaciones causa-efecto (Dohoo *et al.*, 2003). Por lo general, las medidas epidemiológicas de la asociación implican la evaluación del riesgo de una enfermedad que ocurre en una porción de la población expuesta a un factor, en relación con el riesgo de los elementos “no expuestos”. Para este trabajo, la exposición fue tratada como la variable hipotética potencialmente asociada con VC proveniente de Estados Unidos y comercializada al detal en México (por ejemplo; factor= ciudad, estatus socioeconómico, minorista; resultado= proporción de VC, tipo de VC). En este caso, las muestras pequeñas fueron consideradas como elementos “no-encuestados” de distintas localidades. El coeficiente de riesgo= (X) en una porción de la población (X) en el resto de la población. Los intervalos de confianza (IC) se calcularon con la posibilidad de estimar que una variable se asoció con otra.

Se realizaron cálculos utilizando arreglos factoriales de 2 x 2 usando la Fuente de Estadística Epidemiológica para la Salud Pública (Dean *et al.*, 2006). Dado que la relación de riesgo es una medida de asociación más que una medida de significación estadística la misma no aporta ninguna estimación en cuanto a la magnitud de una diferencia, y que depende del tamaño de la muestra (Dohoo *et al.*, 2003). Se determinó la frecuencia de carne y VC de Estados Unidos en las tiendas por tipo de producto y especie (bovina o porcina) con respecto a la totalidad de productos auditados (es decir, inventario o el número total de

Table 1. U.S. meat offerings and socioeconomic status of the clientele as distributed by meat type and species across the five cities surveyed.

Cuadro 1. Ofertas de carne de Estados Unidos y nivel socioeconómico de la clientela distribuidos por tipo de carne y especies en las ciudades encuestadas.

Item	City ¹					Total
	Mexico City	Monterrey	Guadalajara	Queretaro	Leon	
N	981	291	146	59	58	1535
Type						
Skeletal muscle	874	265	116	57	46	1358
Beef	698	183	68	37	32	1018
Pork	176	82	48	20	14	340
Variety meat	107	26	30	2	12	177
Beef	81	21	26	2	9	139
Pork	26	5	4	0	3	38
Variety meat item						
Pork feet	26	5	4	0	3	38
Beef liver	3	0	0	0	0	3
Beef tripe	37	13	13	1	5	69
Beef tongue	41	8	13	1	4	67
Economic status, % ²						
High	12.2	73.1	30.0	0.0	91.7	29.4
Medium	86.0	7.7	56.7	100.0	8.3	64.4
Low	1.9	19.2	13.3	0.0	0.0	6.2

¹Regions: Central: Mexico City, Queretaro; Midwest: Guadalajara, Leon; North: Monterrey.

²Socioeconomic status of clientele as determined by store's urban location and format, and interviews with meat department managers.

may not be indicative of the entirety of the population in the cities that were evaluated. Socioeconomic status differed by city with fewer clientele of a high socioeconomic status in Mexico City compared to all other locations except Queretaro ($P < 0.05$). The effect of city on the proportion of VM in retail cases showed that

paquetes muestreados en las vitrinas, $N = 1535$) y a través de las ciudades. Los datos de frecuencia por nivel socioeconómico fueron separados utilizando la prueba de Chi-cuadrado a través el procedimiento GENMOD, versión 9.3 de SAS (SAS Institute Inc., 2012) con un nivel alfa de 0,05. Se

Guadalajara has a higher proportion of total VM in retail cases than Mexico City and Monterrey (21.9% vs. 11.0% and 9.0%, respectively). Also, it was a slightly lower proportion of beef VM in retail cases in Mexico City compared to all other locations, and in Mexico City compared to Guadalajara and Monterrey (table 2; $P < 0.05$). The lack of differences in the proportion of VM in retail cases by city could be indicative of the cultural preference for these cuts across all regions of Mexico.

When the effect of clienteles' socioeconomic status was analyzed, no statistically significance values were obtained (table 3. $P > 0.05$). Nevertheless a "protective" effect could be observed in the proportions of VM offered in retail cases of those stores targeting at the clientele of low socioeconomic status as compared to their "high status" counterparts ($RR < 1$). As a result, a lower proportion of VM were offered in those self-service stores targeting at a clientele with low socioeconomic status. This lower, VM offering may be explained by the fact the store's managers know that clientele with low socioeconomic status usually buy VMs in the more price-competitive wet markets. Given that the objective of the present study was just to measure the proportions of VM offered in retail cases, it is not possible to infer anything about the VM consumption pattern of the Mexican low-class population. In U.S.A., Koudele *et al.* (1988) reported consumption of variety meats by U.S. consumers declined as income increased. Other works conducted in the U.S. found that individuals with lower incomes were more likely to

realizaron las pruebas Chi-cuadrado para determinar las diferencias entre la clientela de ciertos lugares.

Resultados y discusión

Distribución de la muestra al detal

La muestra auditada en las vitrinas estuvo compuesta por los cortes al detal y las VC ($N = 1535$) de carne de res y cerdo de origen estadounidense (cuadro 1). En tal sentido, se asumió que los programas de USMEF no influyeron en los resultados de la encuesta. Entre las especies, la bovina tuvo mayor representación que la porcina en las vitrinas de exhibición y venta al detal que se auditaron ($n = 1157$ vs. $n = 378$ para bovina y porcina respectivamente). Como se esperaba el inventario de muestras fue mayor en la Ciudad de México ($n = 981$) que en cualquier otra ciudad. Los minoristas de la Ciudad de México y Querétaro comercializaron en mayor proporción a una clientela de clase media, mientras que los comerciantes de Monterrey y León vendieron en gran proporción a una clientela con alto nivel socioeconómico. Las VC en su conjunto, representaron el 11,5% de las observaciones registradas en la población bajo estudio. En la mayoría de las ciudades se encontraron frecuencias comparables de res y cerdo en las vitrinas de venta al detal ($\pm 5\%$). En este trabajo, la única VC de cerdo encontrada en las vitrinas de venta al detal en los lugares estudiados fueron las patas ($n = 38$). La panza de res (callos) y la lengua conformaban casi toda la VC bovina exhibida en

Table 2. Risk ratio (RR) and confidence intervals (CI) for the presence of variety meats (VM) in retail cases based on location. Confidence intervals that include 1.0 indicated proportion of variety meats was not different between locations.

Cuadro 2. Coeficiente de riesgo (CR) e intervalos de confianza (IC) para la presencia de variedades cárnicas (VC) vendidas al detal basados en el lugar. Los intervalos de confianza que incluyen 1,0 indicaron una proporción de VC que no fue diferente entre las localidades.

Item	Mexico City vs. All other locations ¹			Mexico City vs. Monterrey			Guadalajara vs. Monterrey			Mexico City vs. Guadalajara/Monterrey ²		
	RR	CI	P	RR	CI	P	RR	CI	P	RR	CI	P
VM												
All species	0.86	0.65-1.15	0.31	1.22	0.81-1.84	0.34	2.30	1.41-3.74	< 0.01	0.85	0.63-1.15	0.30
Beef	0.68	0.50-0.93	0.02	1.01	0.64-1.60	0.98	2.69	1.60-4.52	< 0.01	0.66	0.47-0.92	0.02
Pork	1.89	0.98-3.63	0.05	2.24	0.89-5.64	0.07	1.34	0.38-4.76	0.66	1.99	0.96-4.11	0.06
Item ³												
Feet	1.42	0.77-2.62	0.26	1.26	0.54-2.97	0.61	0.69	0.21-2.31	0.57	1.51	0.76-3.00	0.23
Tripe	0.76	0.53-1.09	0.14	0.69	0.43-1.10	0.16	0.87	0.49-1.51	0.63	0.74	0.51-1.09	0.15
Tongue	1.03	0.70-1.52	0.88	1.25	0.67-2.33	0.49	1.41	0.69-2.86	0.35	1.08	0.71-1.64	0.73

¹Other locations included Monterrey, Guadalajara, Queretaro and Leon.

²Retailers in Guadalajara and Monterrey marketed to a greater percentage of clientele of both high and low socioeconomic status compared to those in Mexico City that marketed to primarily middle class clientele.

³Feet; Pork feet; all other cuts derived from beef carcasses. Paunch = trip. Beef liver was excluded from analysis due to a low number of observations (n= 3) from Mexico City only.

Table 3. Risk ratio (RR) and confidence intervals (CI) for the presence of variety meats (VM) in retail cases based on socioeconomic status of clientele¹. Confidence intervals that include 1.0 indicated the proportion of variety meats was not different between independent variables (socioeconomic status).

Cuadro 3. Coeficiente de riesgo (CR) e intervalos de confianza (IC) para la presencia de variedades cárnicas (VC) vendidas al detal basados en el nivel socioeconómico de la clientela. Intervalos de confianza que incluyen 1,0 indicaron una proporción de VC que no fue diferente entre las variables independientes (estrato socioeconómico).

Trait	High vs. Medium			Medium vs. Low			Low vs. High		
	RR	CI	P	RR	CI	P	RR	CI	P
VM									
All species	0.99	0.73-1.35	0.99	1.62	0.89-2.92	0.10	0.62	0.34-1.17	0.13
Beef	0.97	0.69-1.38	0.88	1.41	0.73-2.71	0.30	0.73	0.37-1.45	0.37
Pork	1.07	0.55-2.05	0.84	2.44	0.60-9.98	0.19	0.38	0.09-1.65	0.18
Item ²									
Feet	1.10	0.60-2.02	0.76	1.16	0.31-4.26	0.88	0.79	0.21-3.03	0.77
Paunch	0.93	0.61-1.42	0.73	0.87	0.44-1.73	0.70	1.24	0.59-2.61	0.59
Tongue	1.02	0.67-1.55	0.92	1.04	0.46-2.35	0.95	0.95	0.40-2.22	0.92

¹Socioeconomic status of clientele as determined by store's urban location and format, and interviews with meat department managers.

²Feet; pork feet; all other cuts derived from beef carcasses. Paunch= tripe. Beef liver was excluded from analysis due to a low number of observations (n= 3) from Mexico City only.

consume variety meats (Goodwin and Koudele, 1990, Smith and Goodwin, 1992, Knol *et al.*, 2005). Our findings indicate that the preference of Mexican consumers for VM may supersede the influence of income on purchasing behavior. Given low consumption of variety meats by

U.S. consumers, it is unlikely that prices for these meat items would change dramatically in Mexico unless demand was significantly affected by another trading partner.

Influence of purveyor

Data were representative of purveyors of U.S. meat in Mexico and their clientele. Approximately 73% of beef cuts in the survey population were sourced from the same U.S. company. The same company supplied 54% of beef variety meats found in retail cases in the locations surveyed. The largest pork supplier to the retailers surveyed in this study accounted for 31.9% of all retail cuts; however, a different provider that was the leading supplier of all beef cuts, was the source of 68% of pork VM found in retail cases. The distribution of VM by retailer was extremely consistent across all stores that had greater than 100 observations (table 4). Lack of differences in distribution of VM by retailer may indicate a relatively consistent demand for these cuts by Mexican consumers, regardless of locations or socioeconomic status.

Estimate of price elasticity of demand for variety meats

The wholesale price-for-exports elasticity for Mexican demand of U.S. beef VM ranged from 1.27 to 1.79 (absolute values), with tongue and liver being most responsive to price changes at 1.79 and 1.47, respectively

los supermercados evaluados (n = 139 de 142). No se encontraron otras VC de res ni de cerdo, tales como hígado, intestinos y piel de cerdo (para chicharrón) probablemente debido a que la venta de estas menudencias ocurre en otros tipos de mercados (por ejemplo, mercados tradicionales de animales, mercados municipales, tiendas o carnicerías en barriadas locales).

Efecto de la ciudad y nivel socioeconómico de la clientela

Debido al proceso de muestreo algunos datos presentados en este estudio podrían no ser indicativos de la totalidad de la población en las ciudades evaluadas. El estatus socioeconómico difirió por ciudad con una menor clientela de alto nivel socioeconómico en la Ciudad de México comparada con otras ciudades, exceptuando a Querétaro ($P < 0,05$). El efecto de la ciudad sobre la proporción de VC en las vitrinas de venta al detal mostró que Guadalajara tuvo una mayor proporción total de VC en las vitrinas de venta al detal en comparación con México y Monterrey (21,9% vs. 11,0% y 9,0%, respectivamente). También, la proporción de las VC de res fue ligeramente menor en las vitrinas de venta al detal en la Ciudad de México en comparación con otras ciudades, y en la Ciudad de México en comparación con Guadalajara y Monterrey (cuadro 2; $P < 0,05$). La falta de diferencias significativas en la proporción de la VC de las vitrinas de venta al detal por ciudad podría ser un indicativo de la preferencia cultural generalizada por estos co-productos comestibles en todas las regiones de México.

Table 4. Frequency (%) and total number of observations (n) for cuts of beef and pork of U.S. origin surveyed in retail cases of major supermarket-style retailers in Mexico.**Cuadro 4. Frecuencia (%) y número total de observaciones (n) para los cortes de carne de res y cerdo de origen estadounidense encuestado en los supermercados importantes en México.**

Store ¹	Retail cut				
	Skeletal meat cuts	Pork feet	Beef paunch (tripe)	Beef tongue	n
One	87.7	2.2	5.3	4.6	625
Three	91.9	2.2	3.0	3.0	135
Four	83.3	5.0	5.0	6.8	222
Six	88.0	3.1	3.9	4.3	258
Eleven	87.8	1.5	6.1	4.6	131

¹Stores identified by number for privacy purposes.

(table 5). Price elasticities for pork VM commodities were lower at 0.58. Elasticities calculated for beef VM indicated that these commodities are elastic goods and that the relationship between the demand and price was very high. Consequently, an increase in the price of beef VM would likely cause a reduction in demand. This was contrasted by the elasticity for pork VM (0.58), which indicated that demand is not affected in large part by variation in prices.

Conclusions

Constant proportions of beef and pork variety meats in all locations and as markets to all socioeconomic statuses of clientele in Mexico likely indicated a cultural preference for these cuts. This is revealing to producers and traders of U.S. pork and beef considering a low and stagnant domestic demand for variety meats in the U.S. compared to a steady high

No se obtuvieron valores estadísticos significativos cuando se analizó el efecto del estatus socioeconómico de la clientela (cuadro 3, $P > 0,05$). Sin embargo, se observó un efecto “protector” para las VC en las tiendas al detal dirigidas a una clientela de bajo nivel socioeconómico en comparación con la clientela de “estatus alto” ($RR < 1$). Como resultado, se distribuyó una menor proporción de VC en las tiendas de autoservicio frecuentadas por una clientela con bajo nivel socioeconómico. Esta baja oferta de la VC puede explicarse por el hecho que los administradores de la tienda saben que esa clientela con bajo nivel socioeconómico suele comprar VC en los mercados populares por que son más competitivos en precio. Debido a que el objetivo del presente estudio se enfocó solo en medir las proporciones de VC halladas en las vitrinas de venta al detal, no fue posible inferir acerca del patrón de

Table 5. Estimates of price elasticity (E_p) of demand for selected beef and pork variety meats in Mexico as determined by September 2010 vs. September 2012 prices and quantities demanded.**Cuadro 5. Estimaciones de la elasticidad de precio (E_p) de la demanda de los precios y cantidades de las variedades cárnicas (VC) de res y cerdo en México entre Septiembre 2010 y Septiembre 2012.**

Variety meat	E_p ¹
Beef offal (fresh or chilled)	1.39
Beef offal (frozen)	1.27
Beef tongue (fresh or chilled)	1.79
Beef liver (fresh or chilled)	1.47
Pork offal (fresh or chilled)	0.58

¹Calculated as $(E_p) = (\Delta Q_d/Q_d)/(\Delta P/P)$ where ΔQ_d = change in quantity demanded; Q_d = amount demanded; ΔP = Change in price; P = Prices and quantities determined through data obtained from Piers, JOC Group, Inc., U.S. Import Export Data 2013 (available online: www.piers.com).

demand for these meat co-products in Mexico. The failure to observe many of the most heavily exported beef and pork variety meats in retail cases of supermarkets in Mexico likely indicated the importance of wet-markets (street vendors) and traditional butcher shops in the merchandising of these VM. This was confirmed through discussion with major exporters who indicated that all the following products had been sent to markets in Mexico in the past year: feet, hard bones, neck bones, tails/oxtail, salivary glands, brains, tongues, snouts, stomachs, hearts, kidneys, casings (intestine) and uteri. A more controlled survey that balances socioeconomic status of clientele by location may be required to fully differentiate the effect of location versus socioeconomic status on the proportion of beef and pork VM in retail cases. Elasticity of demand for pork VM clearly supported the

consumo de VC de la población de clase baja mexicana. En Estados Unidos, Koudele *et al.* (1988) reportó que el consumo de VC por parte de los consumidores estadounidenses se reducía al tiempo que incrementaba el ingreso económico de la persona. Otros trabajos realizados en los Estados Unidos han encontrado que las personas con menores ingresos son más propensas a consumir más VC (Goodwin y Koudele, 1990, Smith y Goodwin, 1992, Knol *et al.*, 2005). Los resultados de la presente investigación indican que la preferencia generalizada de los consumidores mexicanos (independientemente de la región) por las VC podría neutralizar la influencia del ingreso económico en el comportamiento de la compra. Debido al bajo consumo de VC por los consumidores de Estados Unidos, es poco probable que los precios de

cultural preference for these edible co-products that appeared in this study to be independent of price, a trend that seems to be ignored in the Hispanic markets.

Recommendations

Future studies that analyze the proportion and demand for U.S. beef and pork in Mexico must account for the traditional retail outlets to fully assess the Mexico market. Mexico will continue to be an important outlet for beef and pork VM of U.S. origin.

Literature cited

Dean, A.G., K.M. Sullivan and M.M. Soe. 2006. OpenEpi: Open source epidemiologic statistics for public health. Disponible en: www.OpenEpi.com. Fecha de consulta: septiembre de 2013.

Dewell, G.A., C.A. Simpson, R.D. Dewell, D.R. Hyatt, K.E. Belk, J.A. Scanga, P.S. Morley, T. Grandin, G.C. Smith, D.A. Dargatz, B.A. Wagner and M.D. Salman. 2008. Impact of transportation and lairage on hide contamination with *Escherichia coli* O157 in finished beef cattle. *J. Food Protect.* 71:1114-1118.

Dewell, G.A., J.R. Ransom, R.D. Dewell, K. McCurdy, I.A. Gardner, E. Hill, J.N. Sofos, K.E. Belk, G.C. Smith and M.D. Salman. 2005. Prevalence of and risk factors for *Escherichia coli* O157 in market-ready beef cattle from 12 US feedlots. *Foodborne Pathog. Dis.* 2:70-76.

Dohoo, I., W. Martin and H. Stryhn. 2003. Veterinary epidemiologic research. AVC, Inc., Charlottetown, Prince Edward Island, Canada. 706 p.

Goodwin, B.K. and J.W. Koudele. 1990. An analysis of consumer characteristics associated with the purchase of beef and pork variety meats. *Southern J. Agri. Econ.* 22:87-94.

Haidacher, R.C., J.A. Craven, K.S. Huang, D.M. Smallwood and J.R. Blaylock.

estos co-productos cárnicos cambien radicalmente en México a menos que la demanda se afecte significativamente por otro socio comercial internacional.

Influencia del proveedor

La información que se presenta incluyó a los principales proveedores de carne de Estados Unidos en México y su clientela. Aproximadamente 73% de los productos y co-productos bovinos en la población de estudio provinieron de la misma empresa estadounidense. La misma compañía suministró el 54% de la VC que se vendió en tiendas al detal ubicadas en los lugares estudiados. El mayor proveedor de productos y co-productos porcinos encuestados en este estudio representó el 31,9% de toda la mercancía vendida al detal; sin embargo, se observó que hubo un proveedor diferente, que fue el principal distribuidor de VC de res, también cubrió el 68% de VC de cerdo en ventas al detal. La distribución de VC por comerciante fue constante en las tiendas que tenían más de 100 observaciones (cuadro 4). La no detección de diferencias en la distribución de VC por comerciante podría indicar una demanda relativamente consistente de estos co-productos por los consumidores mexicanos, independientemente de las localidades o el estatus socioeconómico.

Estimación de la elasticidad de precio de la demanda de variedad de carne

La elasticidad de precio de exportación al por mayor para cubrir la demanda mexicana de carne de res de Estados Unidos osciló entre 1,27 y 1,79 (en valores absolutos),

1982. Consumer demand for red meats, poultry, and fish. ERS Staff Report-United States Dept. of Agriculture, Economic Research Service, Staff Report AGES 820818. 184 p.

Howard, S.T., D.R. Woerner, J.A. Scanga, D.L. VanOverbeke, G.G. Mafi, J.L. Igo, M.D. Salman, J.D. Tatum and K.E. Belk. 2013. North American beef tenderness survey 2011-2012: Benchmarking tenderness and sample shipping procedures. *J. Anim. Sci.* 91(12):5981-5988.

Huerta-Leidenz, N. y A. Ledesma-Solano. 2010. Cortes, presentaciones y niveles de magrez en el mercado mexicano de carnes de cerdo y res importadas de Estados Unidos: Una referencia para describir mejor su composición nutricional. p. 115-127. *En*: Ledesma-Solano, J.A., A. Chávez Villasana, F. Pérez Gil-Romo, E. Mendoza Martínez y C. Calvo Carrillo (Eds.). *Composición de Alimentos Miriam Muñoz de Chávez-Valor Nutritivo de Alimentos de Mayor Consumo*. Segunda edición. McGraw Hill Interamericana. México, D.F.

Huerta-Leidenz, N., A. Ruíz-Flores, E. Maldonado-Siman, A. Valdéz and K.E. Belk. 2013. Survey of Mexican retail stores for US beef product. *Meat Sci.* 96:729-736.

Huerta-Leidenz, N., S.T. Howard, A. Ruiz-Flores, T.M. Ngapo and K.E. Belk. 2016. A survey of Mexican retail chain stores for fresh U.S. pork. *Meat Sci.* 119:165-173.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2012. México en cifras. Disponible en: www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx. Fecha de consulta: marzo de 2012.

Knol, L.L., B. Haughton and E.C. Fitzhugh. 2005. Dietary patterns of young, low-income US children. *J. Am. Diet. Assoc.* 105(11):1765-1773.

Koudele, J.W., A.M. Feyerherm and D.E. Schafer. 1988. Beef/Pork Variety Meats: II. Consumer preferences, attitudes toward, and product usage. Research Report #8 Dept. of Agricultural Economics, Kansas State University. Disponible

siendo la lengua y el hígado las más susceptibles a los cambios de precio en 1,79 y 1,47, respectivamente (cuadro 5). La elasticidad de precio de las VC porcinas fue menor a 0,58. La elasticidad calculada para las VC bovinas indicó que estos fueron co-productos elásticos y que la relación entre la demanda y el precio fue muy alta. Por lo tanto, un aumento en el precio de la VC de res probablemente causaría una reducción en la demanda. Esto fue contrastado por la elasticidad de VC de cerdo (0,58), indicando que la demanda, en gran parte, no se ve afectada por la variación en los precios.

Conclusión

Las proporciones constantes de la VC de res y cerdo en todos los lugares y en mercados para todos los estatus socioeconómicos de la clientela en México podrían indicar una preferencia cultural por estos co-productos. Esto es un hallazgo revelador para los productores y comerciantes de carne de cerdo y res de Estados Unidos, al considerar que existe una demanda doméstica baja y estancada para VC en los Estados Unidos en comparación con una demanda alta y constante de estos mismos co-productos en México. La falta de exhibición en las tiendas encuestadas de la mayoría de las VC de res y cerdo tradicionalmente exportadas a México probablemente indica la importancia que tienen los mercados populares (incluyendo vendedores ambulantes conocidos como “tianguis”) y carnicerías tradicionales que en su conjunto, se sabe que comercializan masivamente

en: ageconsearch.umn.edu/bitstream/133768/2/kansas-research-report-08.pdf. Fecha de consulta: octubre de 2013.

Marsh, J.M. 1992. USDA data revisions of choice beef prices and price spreads: Implications for estimating demand responses. *J. Agri. Res. Econ.* 17:323-334.

NAMP. 2011. The Meat Buyer's Guide – Guía para compradores de carne. p. 1-62. *En*: Sect. beef/carne de res. Seventh edition. North American Meat Processors Assoc. Reston, VA.

Narvaez-Bravo, C., M.F. Miller, T. Jackson, S. Jackson, A. Rodas-González, K. Pond, A. Echeverry and M.M. Brashears. 2013. *Salmonella* and *Escherichia coli* O157: H7 prevalence in cattle and on carcasses in a vertically integrated feedlot and harvest plant in Mexico. *J. Food Protect.* 76(5):786-795.

Ockerman, H.W. and C.L. Hansen. 1999. Animal by-product processing and utilization. CRC Press. Boca Raton, Florida. 544 p.

Piers, JOC Group, Inc. 2013. U.S. Import Export Trade Data. Disponible en: www.piers.com. Fecha de consulta: diciembre de 2013.

Rubin, D.B. 1987. Multiple imputation for non-response in surveys. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc. New York. 288 p.

SAS Institute Inc. 2003. SAS User's guide: Statistics. SAS 9.1. SAS Inst., Inc. Cary, NC.

Smith, V.H. and B.K Goodwin. 1992. The demand for beef specialty products. *Appl. Econ. Perspect. Pol.* 14(2):289-297.

United States Meat Export Federation (USMEF). 2014. Export Statistics. Disponible en: www.usmef.org/news-statistics/statistics/. Fecha de consulta: enero de 2015.

United States Meat Export Federation (USMEF). 2016. Export Statistics. Disponible en: www.usmef.org/news-statistics/statistics/. Fecha de consulta: enero de 2017.

estos productos. Esta presunción fue confirmada a través de conversaciones con los principales exportadores quienes indicaron que en el último año se habían enviado volúmenes importantes de los siguientes co-productos a los mercados en México: patas, huesos duros, los huesos del cuello, cola de cerdo/rabo de toro, glándulas salivales de cerdo, sesos, lenguas, hocicos, estómagos, corazones, riñones, tripas (intestino) y úteros de cerda.

Un estudio más controlado podría determinar de manera más balanceada el efecto del nivel socioeconómico de la clientela por ubicación del expendio para así distinguir con claridad el efecto de cada uno en la proporción de los cortes de carne y VC de res y cerdo en las vitrinas de exhibición y venta al detal. La elasticidad de la demanda de carne de cerdo justificó la preferencia cultural por estos co-productos, que en este estudio aparenta ser independiente del precio, una tendencia al parecer ignorada en los mercados latinoamericanos.

Recomendaciones

Se recomienda llevar a cabo futuros estudios que analicen la proporción y la demanda de carne y VC de res y de cerdo de Estados Unidos en los mercados populares mexicanos para poder hacer una evaluación completa del mercado de México. México seguirá siendo un destino y mercado importante de VC de res y cerdo con origen estadounidense.

Fin de la versión en Español