

INCORPORACIÓN DE UN ÍNDICE DE SALUD PARA ESTUDIAR EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO EN EL MERCADO DE CARNES EN MÉXICO MEDIANTE EL USO DE UN MODELO DE DEMANDA CASI IDEAL (1980 A 2008)

A health index representation for studying consumption behavior at the meat mexican market using an almost ideal demand model (1980 to 2008)

Antonio Kido-Cruz ✉, Maria Teresa Kido-Cruz

(AKC) (MKC) Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio A-II. Av. Francisco J. Mújica s/n. Col. Felicitas del río. Morelia, Michoacán ankido@umich.mx

Artículo recibido: 08 de septiembre de 2010, **aceptado:** 06 de febrero de 2013

RESUMEN. Diversos factores pueden influenciar la compra de diferentes tipos de carnes en el consumidor. Uno de estos factores lo representa la seguridad en el consumo de alimentos, otro factor se relaciona con la prescripción médica para el consumo de determinado tipo de carnes. Un factor más tiene que ver con las campañas en los medios de comunicación sobre hábitos más saludables en el consumo de carnes. El objetivo de este trabajo es el de explicar el comportamiento en la estructura de consumo en el mercado de carnes en México para el periodo 1980 a 2008 y el de probar si las variaciones en el consumo de carnes obedecen a un hábito más saludable de la población en el consumo de carnes. Para ello, se estudió la demanda de tres tipos de carne (res, puerco y pollo) mediante el modelo casi ideal de demanda bajo el método de ecuaciones aparentemente no relacionadas empleando el programa Matrix Laboratory. Los resultados muestran que existe una recomposición de la demanda de carne de res hacia el consumo de pollo (elasticidades precio-cruzada 0.48 y 0.35) pero que no existe evidencia de que este cambio responda a aspectos de consumo de alimentos más saludable (elasticidades de salud -0.055, -0.16 y 0.63).

Palabras clave: Estructura de consumo, Carnes, Elasticidades, Índice de salud

ABSTRACT. Several factors influence consumer's decisions to purchase different types of meat. One of those factors is food safety; another is related of receiving medical warnings from a physician. General media information about the safety of meat and healthy consumption habits represents another factor. The main goal of this research paper is to explain changes in the meat consumption behavior in Mexico from 1980 to 2008 and to test whether consumption's changes respond to healthier habits in population. Three types of meat (beef, pork and chicken) were included in the demand function and the almost ideal demand system model under the seemingly unrelated regression method was used in the Matrix Laboratory program. Results show a consumption change from beef demand to chicken demand (cross-price elasticities 0.48 y 0.35) but there is no evidence that those changes respond to a healthier consumption habits (health elasticities -0.055, -0.16 and 0.063).

Key words: Consumption structure, Meats, Elasticities, Health index.

INTRODUCCIÓN

La carne ha sido tradicionalmente, en países accidentales, un componente importante en la dieta alimentaria. Sin embargo, la preocupación de la población por consumir alimentos cada vez más saludables es una tendencia que se ha venido acentuando en muchos países (Holt & Goodwin 1997). México no es la excepción a esta tendencia y en

el rubro de alimentos, el consumo de los diversos tipos de carnes es cada vez más selectivo por sus propiedades nutricionales por parte del consumidor (Heien *et al.* 1989). En México, cerca del 80 % de la producción de carnes frías se consume en once estados de la república, en donde el Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León y Baja California reportan un consumo del 60 % del total nacional y en su conjunto repre-

sentan el 40 % de la población (SAGARPA 2009). En teoría económica se establece que los cambios en gustos y preferencias se generan en un período preferentemente largo, por eso, para analizar el comportamiento del consumidor en el mercado de carnes se emplearon series de tiempo que permitieron medir las variaciones en tal comportamiento (Georgescu 1936). En el año de 1998 el Consumo Nacional Aparente de carne en canal de las principales especies en México se distribuyó de la siguiente manera: 31.6 % bovinos, 18.9 % porcinos, y 49.5 % aves. Para el año 2008 se observa una disminución de 6.3 % en el consumo de carne de res, dicho cambio se da en beneficio de la carne de ave que aumenta su consumo en 5.7 %. En lo que respecta a carne porcina, se observa un ligero aumento de 0.7 %, esto refleja que la avicultura está aprovechando el mercado que están dejando sus competidores (SAGARPA 2009). La carne de pollo es muy fácil de digerir, más incluso que la de pavo (Alessie & Kapeyn 1991). Además, por su versatilidad en el modo de cocinado, es un alimento muy adecuado en dietas de control de peso, siempre y cuando se elijan las piezas del animal más magras como la pechuga, se elimine la piel y se prepare a la plancha o al horno, técnicas culinarias que exigen poco aceite (Blanciforti & Green 1983). Es posible también señalar que factores como el ingreso, la urbanización y factores culturales han jugado un papel en el cambio de la estructura de consumo (Mutondo & Rastegari 2007). Durante muchos años la carne de cerdo ha sido considerada como una carne "grasosa", con un contenido "muy alto en calorías", y aún un alimento "peligroso" por su posible asociación con enfermedades y parásitos. El cerdo de hoy es más bajo en grasa, calorías y colesterol, sin duda es el resultado de nuevas técnicas en su crianza y alimentación. Según datos de USDA (2005), la carne de cerdo ha bajado en el contenido de grasa considerablemente. En general, la producción de carne de bovino del país ha evolucionado tecnológicamente a un menor ritmo que la avicultura y la porcicultura, aunque la multiplicación del sistema intensivo de engorda en corrales en el centro-norte del país con ganadería especializada, muestra un alto nivel tecnológico, donde la

alimentación del ganado se basa principalmente en granos (SAGARPA 2009). El gasto de las familias mexicanas en el consumo de pollo y gallina ha incrementado a lo largo de los últimos años, aunque la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH-INEGI 2008) lo registre en años pares, se puede observar que ha habido mayor gusto y preferencia sobre esta carne. En el año de 1996, la crisis económica que afectó al país provocó la disminución del gasto de pollo y gallina en 10 % con respecto de 1994. En 1998 el incremento en el gasto solo fue de 2 %. Este gasto se ha mantenido constante para el año 2000, 2002, 2004, 2006 y 2008 (ENIGH-INEGI 2008). Al conjunto de alimentos que habitualmente se consumen en un hogar se le denomina patrón de consumo alimentario y está determinado por el ingreso, los precios de los bienes consumidos, el crecimiento de la población y los gustos y preferencias (Holt & Goodwin 1997). Lo anterior nos señala una tendencia hacia un consumidor que se preocupa por conocer sus alimentos, de donde vienen y cómo se producen y que se preocupa por tener mayor información sobre el medio ambiente y la salud. En contraparte, la industria de carne debe estar atenta a estos cambios para responder en la medida de las circunstancias a estos cambios en la demanda. El hecho ha sido señalado y estudiado con diferentes propósitos y perspectivas, sin embargo los esfuerzos por una documentación y validación empírica, estadísticamente sustentada, son bastante recientes en países en desarrollo (Ávila & Martínez 2010). El objetivo de este trabajo es el de evaluar si estadísticamente se han producido cambios en la estructura de consumo en el mercado de carnes y si estos cambios responden a un patrón donde la población es más consciente de ingerir alimentos más saludables, bajo la hipótesis de que efectivamente, es posible demostrar el cambio señalado para el período de estudio propuesto para el análisis pero que la evidencia no apoya que respondan a cambios en consumo de alimentos más saludables, se utilizó el modelo casi ideal de demanda bajo el método de regresiones aparentemente no relacionadas (Seemingly Unrelated Regressions -SUR-) en el programa matemático Matrix Laboratory (2009a).

MATERIALES Y MÉTODOS

Especificación del modelo SUR y SUR restringido

Para la especificación del modelo SUR es importante iniciar la exposición formal del mismo como:

$$Y_i = X_i\beta_i + e_i \quad (1)$$

con $i=1,2,K, M$

Donde cada Y_i es de tamaño $(T \times 1)$, la matriz X_i es $(T \times K_i)$, los β_i son de $(K_i \times 1)$. Dado el tamaño de las matrices, el modelo se puede expresar como:

$$Y(TM*1) = X(TM*K)\beta(K*1)+e(TM*1) \quad (2)$$

Donde K surge de la suma de los K_i de cada ecuación. Para estimar los parámetros del modelo y en el caso en que la matriz de varianzas y covarianzas del sistema sea conocida, es posible estimar los coeficientes por mínimos cuadrados generales, de tal forma que su expresión matricial estaría dada por las siguientes expresiones:

$$\beta = [X' + (\sum^{-1} \otimes I)X]^{-1} X'(\sum^{-1} \otimes I)y$$

$$\beta = [X'\theta^{-1}X]^{-1} X'\theta y$$

En donde \otimes representa el producto kronecker y θ es considerada la matriz de varianzas y covarianzas de manera tal que el nuevo estimador posee una menor varianza ya que toma en cuenta el factor de correlación contemporánea entre los distintos vectores de las perturbaciones de las diferentes ecuaciones. Cuando la matriz θ no es conocida, entonces el estimador calculado por mínimos cuadrados generalizados se representa como:

$$\widehat{\beta}_{SUR} = (X' + (\widehat{\sum}^{-1} \otimes I)X)^{-1} X'(\widehat{\sum}^{-1} \otimes I)y$$

La expresión anterior representa el estimador SUR de Zellner de amplio uso en la práctica econométrica para cálculo de sistemas de ecuaciones. Para el análisis de la demanda en función del método arriba mencionado se utiliza el modelo de

demanda casi ideal (AIDS, por sus siglas en inglés). La derivación de este modelo se encuentra en el trabajo de Deaton y Muellbauer (1980a). El modelo AIDS se expresa como un sistema de ecuaciones de demanda, derivado a partir de una función de costo que define el costo mínimo necesario para alcanzar un nivel de utilidad específico, manteniendo los precios constantes. Partiendo de la siguiente expresión:

$$\log c(p, u) = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n a_k + \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j Y_{kj} * \log p_k \log p_j + u\beta_0 \prod_k p_k\beta_k \quad (3)$$

donde p es el vector precios, u es la utilidad, α_0 , α_k , β_0 , β_k , Y_{kj} son parámetros, y p_k son los precios individuales de cada bien y aplicando el teorema de Shephard se obtienen las funciones de demanda marshallianas expresadas en participaciones sobre el gasto:

$$w_{it} = \alpha_1 + \sum_{j=1}^n Y_{ij} \log p_{jt} + \beta_i \log\left(\frac{Y_t}{P_t}\right) \quad (4)$$

siendo Y_t el gasto en los n bienes y P_t un índice de precios definido de la siguiente forma:

$$\log p_t = \sum_{k=1}^n \alpha_k \log p_{kt} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n Y_{kj} \log p_{kt} \log p_{kt} \quad (5)$$

El modelo definido por [4] es no lineal lo que complica considerablemente la estimación. Deaton y Muellbauer (1980b) plantearon una fácil linealización mediante la utilización del siguiente índice de precios de Stone:

$$\log P_t = \sum_{i=1}^n w_i \log p_{it}$$

Este índice ha sido utilizado en la mayoría de los análisis de demanda con el modelo AIDS. No

obstante, diversos autores (Eales y Unnevehr 1988; Burton y Young 1992) entre otros han señalado que la utilización de este índice puede generar problemas de simultaneidad en el modelo. Para evitarlos, los primeros utilizaron un índice alternativo que consistía en retardar un período el valor de las participaciones del gasto. Los segundos utilizaron el siguiente índice de precios:

$$\log P_t = \sum_{i=1}^n \bar{w}_i \log p_{it}$$

Donde \bar{w}_i es la media de las participaciones de gasto w_i . En este estudio se utilizó este segundo método ya que el algoritmo empleado en Matlab permite introducirlo con relativa claridad. La ecuación [4] puede permitir algunas modificaciones para incluir determinantes diferentes a los precios y el gasto en el consumo. De esta manera es posible representar el efecto de variables no económicas sobre la participación del gasto como:

$$s_i = \alpha_i + \sum_{k=1}^n \delta_{ik} D_k + \sum_{j=1}^n Y_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left(\frac{X}{P} \right) + u_i \quad (6)$$

Donde D_k es la k -ésima variable no económica (en este ejemplo el índice de salud), δ_{jk} son los nuevos parámetros asociados al sistema D_k , u_i es el nuevo término de error y el resto de variables se definen igual que en [3], [4] y [5]. Una de las ventajas de la utilización del sistema AIDS es que las condiciones sugeridas por la teoría de la demanda pueden fácilmente introducirse en el modelo imponiendo ciertas restricciones sobre los parámetros a estimar, lo que permite contrastar su cumplimiento:

Agregación:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^n Y_{ij} = \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (7)$$

Homogeneidad:

$$\sum_{j=1}^n Y_{ij} = 0 \quad (8)$$

Simetría:

$$Y_{ij} = Y_{ji} \quad (9)$$

Las elasticidades de gasto y precios de este modelo AIDS se calculan mediante las siguientes expresiones: Elasticidad renta (o gasto):

$$n_i = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} \quad (10)$$

Elasticidad precio - directas:

$$\epsilon_{ii} = -1 + \left(\frac{Y_{ii}}{w_i} \right) - \beta_i \quad (11)$$

Elasticidad precio - cruzadas:

$$\epsilon_{ij} = \left(\frac{Y_{ij}}{w_i} \right) - \left(\beta_j \frac{w_j}{w_i} \right) : i \neq j \quad (12)$$

Información utilizada

Para el cálculo del modelo se utilizaron series históricas que abarcan el periodo de 1980 hasta 2008 de la producción de carne en canal de res, de puerco y de pollo y el precio medio rural de la carne de res, de la carne de puerco y de la carne de pollo obtenidas de sistema-producto pecuario del SIACON-SAGARPA (2000-2009). Es importante mencionar que existen dos supuestos con relación al uso de los precios y las cantidades utilizadas: primero, que la cantidad ofertada internamente es igual a la cantidad consumida en el mercado nacional y, segundo, que el precio al consumidor es igual al precio al productor más una constante (M), es decir, un margen de comercialización (Martínez y Vargas 2004). El producto interno bruto per cápita y el índice nacional de precios al consumidor se obtuvieron de la página del Banco de México (2010). Las cantidades del ingreso personal disponible y de los precios fueron deflactadas con el índice nacional de precios al consumidor utilizando como año base 2002. El índice de salud se obtuvo del sistema nacional de salud, dependiente de la Secretaría de Salud en México bajo el programa de calidad microbiológica de alimentos de la Comisión Federal para la protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS 2010).

Tabla 1. Estimadores MCO uniecuacional.

Table 1. OLS estimators single equation.

Variable	MCO			MCO restringidos		
	res	puerco	pollo	res	puerco	pollo
constante	-0.006 (-1.3)	5.58 -5.07	0.028 -7.83	-4.47 -0.066	42.343 -2.01	693.18 -8.09
Res	-0.26 (-5.4)	0.33 -6.34	0.13 -4	-0.27 (-5.26)	0.133 -3.81	0.066 -3.06
Puerco	0.028 -0.93	-0.22 (-5.51)	-0.0003 (-0.017)	0.068 -1.57	-0.347 (-11.96)	-0.0094 (-0.51)
Pollo	-0.033 (-0.81)	-0.14 (-2.94)	-0.13 (-4.48)	-0.12 (-1.54)	-0.0032 (-0.057)	-0.1 (-2.89)
Gasto	0.144 -0.87	-0.14 (-1.54)	0.003 (0.029)	0.0018 -5.42	0.0008 -3.6	-3E-05 (-0.244)
R ²	0.52	0.77	0.49	0.92	0.83	0.99
DW	2.06	1.99	2.04			

Fuente: Elaboración propia con resultados del paquete matemático Matlab (2009). Valores del estadístico t en paréntesis.

RESULTADOS

En una primera etapa se calcularon los coeficientes sin tomar en cuenta el sistema de demanda, es decir, ecuación por ecuación en su especificación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y mínimos cuadrados restringidos (MCO restringidos). La Tabla 1 muestra los estimadores obtenidos.

Los coeficientes del precio de cada ecuación de demanda estimados por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) son significativos y presentan el signo esperado de acuerdo a la teoría. Algunos de los coeficientes del precio de sustitución y gasto no presentan el signo esperado y/o no son significativos. Cuando se impone la restricción de homogeneidad, los coeficientes precio siguen siendo negativos y significativos pero el estimador para el gasto para la demanda de pollo se vuelve negativo aunque no significativo. Los coeficientes del gasto para la demanda de res y de puerco son positivos y se vuelven estadísticamente significativos. Los valores de R^2 van desde 0.49 para el modelo de demanda de pollo con MCO hasta 0.99 para el modelo de demanda de pollo con MCO restringidos. En la Tabla 2 se presentan los estimadores obtenidos para el sistema de demanda con mínimos cuadrados generales restringidos mediante el método SUR. Los coeficientes de este modelo presentan el signo espe-

rado en casi todos los parámetros del precio y del gasto así como de salud con una R^2 de 0.63. En la Tabla 3 se presentan los valores críticos para las pruebas de rechazo o aceptación de las restricciones impuestas dentro del sistema de demanda en forma individual para un valor de α igual al 5. Las pruebas estadísticas obtenidas con el algoritmo en Matlab permitieron probar la validez de las restricciones de manera individual.

Tabla 2. Estimadores MCG con el método SUR.

Table 2. GLS estimators using SUR method.

Variable	Demanda Res	Demanda Puerco	Demanda Pollo
constante	-0.9847	1.4176	0.5695
Precio res	0.2951 -2.13	-0.0248 -1.95	-0.0268 -3.09
Precio puerco	-0.1963 -1.254	0.1927 -3.99	-0.0154 -2.45
Precio pollo	-0.0872 -4.09	0.0047 -2.66	0.07462 -4.78
Gasto	-0.2786	-0.15128	-0.05884
Salud	-2.3 -0.623	(1.01) -0.345	-2.271 -0.103
	-2.44	-1.978	-2.389
R ² =0.63			

Fuente: Elaboración propia con resultados del paquete matemático Matlab (2009). Valores del estadístico t en paréntesis.

Tabla 3. Prueba para la condición de engel, de homogeneidad y de reciprocidad.

Table 3. Engel condition, homogeneity, and reciprocity tests.

Engel	Homogeneidad	Reciprocidad
g1 =1.598	g2 = 2.5252	g3 = 3.1608
valor F	valor F	valor F
crítico= 3.75	crítico= 2.72	crítico= 2.729

Fuente: Elaboración propia con resultados del paquete matemático Matlab (2009).

Tabla 4. Prueba de correlación contemporánea.

Table 4. Contemporary correlation test.

Lamda	Grados de libertad	Probabilidad	Valor Crítico
=	=	=	=
5.7438	3	0.000023	9.28

Fuente: Elaboración propia con resultados del paquete matemático Matlab (2009).

De acuerdo a los valores obtenidos se puede señalar que no existe evidencia para no rechazar la hipótesis nula en la prueba de Engel y de homogeneidad pero si se presenta evidencia para rechazar la prueba de reciprocidad. En la Tabla 4 se presentan las pruebas de correlación contemporánea y de validez de las restricciones conjuntas.

La prueba de correlación contemporánea establece que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia del 5 %. Esto es, que el sistema de ecuaciones presenta correlación contemporánea y que los estimadores por MCO serán sesgados con relación a los estimadores por MCG restringidos, por lo tanto, es recomendable el uso del método SUR en la resolución del sistema de demanda en lugar de la estima-

ción uniecuacional. En la Tabla 5 se presenta la prueba de validez de las restricciones conjuntas.

Las restricciones del modelo en forma conjunta se postulan como la validez de la hipótesis nula $H_0: R\beta = r$ con $\alpha = 5 \%$ y los resultados indican que la hipótesis nula no se rechaza, generando una contradicción con la prueba de validez de las restricciones en forma individual. Una forma de conciliar estos resultados sería el de intentar dinamizar el sistema de demanda propuesto pero este señalamiento escapa al objetivo del presente artículo, por lo que para fines del presente estudio se consideraron los resultados en función de la prueba de la validez de las restricciones en su conjunto. La Tabla 6 presenta las elasticidades calculadas mediante el método SUR con mínimos cuadrados generales restringidos.

Respecto a las elasticidades precio-propias de la demanda los signos son negativos e inferiores a uno, lo cual indica demandas inelásticas. Las elasticidades gasto son todas positivas y relativamente menos inelásticas en todos los casos. Las elasticidades de salud son negativas para la carne de res y cerdo y positiva para la carne de pollo, lo cual es coincidente con las expectativas a priori de este estudio, sin embargo, las magnitudes son prácticamente insignificantes. Se comprueba una cierta sustituibilidad entre la carne de res y la carne de pollo. El resultado más sorpresivo corresponde a una relativamente alta relación de complementariedad entre la carne de res y la carne de cerdo con elasticidades de -0.51 y -0.49. Dado que se estimó un modelo de ecuaciones, las medidas de bondad de ajuste se refieren al conjunto de ecuaciones estudiadas. De esta manera, el coeficiente de determinación del sistema se calculó a partir del estadístico F para la hipótesis de que todos los coeficientes en su conjunto no son

Tabla 5. Estimadores MCG con el método SUR.

Table 5. GLS estimators using SUR method.

F Observado	Grados de libertad	Valor chi Crítico
=	=	=
9.46	7	14.067

Fuente: Elaboración propia con resultados del paquete matemático Matlab (2009).

Tabla 6. Estimadores MCG con el método SUR.

Table 6. GLS estimators using SUR method.

Eij	Res	Puerco	Pollo	Gasto	Salud
Res	-0.407	-0.494	0.48	0.407	-0.055
Puerco	-0.51	-0.361	-0.02	0.52	-0.15
Pollo	0.359	0.024	-0.27	0.46	0.063

Fuente: Elaboración propia con resultados del paquete matemático Matlab (2009).

diferentes de cero, con un valor de 0.91 señalando un alto grado de ajuste.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se ha estudiado la relación entre salud y consumo de carnes en México. Esta relación genera implicaciones en dos ámbitos: uno, en el hecho de que una mayor conciencia en el consumidor para comprar alimentos más saludables redundará en un menor gasto en prevención y tratamiento de enfermedades y, dos, el cambio en la demanda de este tipo de alimentos puede potencialmente modificar la industria de carnes en México. Las elasticidades obtenidas en este estudio son contrastadas con las obtenidas por otros autores. En particular, el valor de la elasticidad precio de la carne de res en este ejercicio fue de -0.407 por debajo de la estimada de Ramírez (2009) de -0.73 pero cercana a la obtenida por Garzón (2001) de -0.51. Con relación a la elasticidad precio-propio de la carne de puerco y la de pollo el valor encontrado en este artículo fue de -0.361 y -0.26, respectivamente. Las obtenidas por Jiménez (2003) fueron de -0.19 para la carne de puerco y de -0.47 para la carne de pollo. González (2001) calculó estas mismas elasticidades en -0.24 y -0.23. Con relación

a las elasticidades gasto de los diferentes tipos de carne analizados, los valores de este estudio se situaron en 0.407 para res, 0.52 para puerco y 0.46 para pollo. Estos resultados son coincidentes con los de Jiménez (2003) de 0.5 aproximadamente para los tipos de carne incluidos en su estudio. La principal aportación de este estudio es la de un índice de salud para calcular la elasticidad de la demanda de salud por consumo de carnes en México. Los siguientes resultados de la elasticidad para el consumo de carne de res fue de -0.55; la elasticidad para el consumo de la carne de puerco fue de -0.16 y la elasticidad para la carne de pollo fue de 0.063. El valor de la elasticidad sobre el índice de salud en los diferentes tipos de carnes indica una estabilidad en la participación del gasto del consumidor en estos alimentos, señalando que la industria de carnes no sufrirá modificaciones sustanciales si este patrón de consumo continua y por tanto, no habrá modificaciones drásticas en el patrón de producción agropecuario en particular y el alimentario, en lo general como se plantea en Arnoult *et al.* (2008). Por otro lado, resulta significativo destacar, que estos resultados se compararían más con los de Salois *et al.* (2011), en el sentido de que los problemas relacionados con la obesidad se pueden exacerbar si se asume un patrón similar en el consumo de carnes.

LITERATURA CITADA

- Alessie RR, Kapteyn AH (1991) Habit formation, interdependent preferences and demographics effects in the almost ideal demand System, *Economic system* 101: 404-419.
- Arnoult MH, Jones PJ, Tranter RB, Tiffin JR, Traill, WB (2008) Modelling the likely impact of healthy eating guidelines on agriculture in England and Wales. International Congress, August 26-29, Ghent, Belgium.
- Avila D, Martinez EG (2010) Situación actual de los alimentos en México. <http://www.uaeh.edu.mx>. 10 de enero de 2010.
- Banco de México (2010). <http://www.banxico.org.mx>. 10 de junio de 2010.
- Blanciforti LP, Green R (1983) AN almost ideal demand system incorporating habits: An analysis of expenditure on food and aggregate commodity groups, *Review of economics and statistics* 65: 511-515.
- Burton M, Young, T (1992) The structure of changing preferences tastes for meat and fish in Great Britain. *European Review of Agricultural Economics* 19: 165-180.
- COFEPRIS. Sistema nacional de salud (2010). <http://www.cofepris.gob.mx>. 13 de junio de 2010.
- Deaton A, Muellbauer J (1980a) *Economics and consumer behavior*. Cambridge University Press Cambridge.

- Deaton A, Muellbauer J (1980b) An almost ideal demand system. *American Economic Review* 70:312-326.
- Eales JS, Unnevehr L J (1988) Demand for beef and chicken products: Separability and structural change. *American Journal of Agricultural Economics* 70(3): 521-532.
- ENIGH-INEGI (2008) Encuesta nacional de ingreso y gasto en los hogares mexicanos. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/encuestas/enigh_211.asp?s=est&c=10748. 27 de junio de 2010.
- Garzón G (2001) Un sistema de demanda casi ideal aplicado a un conjunto de productos: carne de porcino, bovino, pollo y huevo en México 1960-2001. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. 80 pp.
- Georgescu N (1936) The pure theory of consumer's behavior. *Quarterly Journal of Economics* 50 (4): 545-593.
- González F (2001) Estimación de elasticidades de la demanda para la carne de res, pollo, cerdo y huevo en México, una aplicación del Sistema de Demanda Casi Ideal. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). 98 pp.
- Heien D, Lovell SJ, Perali F (1989). Food consumption in Mexico: demographic and economic effects. *Food policy* 14 (2): 167-179.
- Holt MT, Goodwin BK (1997) Generalized habit formation in an inverse almost ideal demand system : An application to meat expenditures in the US. *Empirical Economics* 22: 293-320.
- Jiménez JA (2003). Evolución de la demanda de productos alimentarios en México 1960-2000. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. 106 pp.
- Martínez MA, Vargas JA (2004) Un sistema de demanda casi ideal (AIDS) aplicado a once frutas en México, 1960-1998. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 27 (4): 367-375.
- MATLAB (2009) The MathWorks Inc., Natick, MA. Matrix laboratory.
- Mutondo JE, Rastegary SH (2007) A source of differentiated analysis of U.S. meat demand. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 32 (3): 515-533.
- Ramírez J (2009) Aplicación de un sistema de demanda casi ideal (AIDS) en cortes de carne (bovino, porcino y pollo) y huevo en México 1995-2008. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. 92 p.
- Salois MJ, Tin R, Balcombe KG (2011) Impact of income on calorie and nutrient intakes: a cross-country analysis. *Agricultural & Applied Economics Association's 2011 AAEA & NAREA Joint Annual Meeting*, July 24-26. Pittsburgh, Pennsylvania.
- SAGARPA (2010) Sistema integral de información agroalimentaria y pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP) Series históricas. www.siap.sagarpa.gob.mx.
- SIACON, SAGARPA (2010) Sistema de información agroalimentaria. <http://www.siap.gob.mx>. 10 de julio de 2010.
- SAGARPA (2009) Escenario base para la producción agropecuaria en México 2009-2018. <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/EB09Resumen.pdf>. 8 de julio de 2010.
- USDA (2010) Food and nutrient database for dietary studies. <http://www.ars.usda.gov>. 10 de junio de 2010.