

ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA PARA DIFERENTES TIPOS DE BEBIDAS EN MÉXICO*

Hugo J. Fuentes Castro

Andrés Zamudio Carrillo

ITESM, Campus Ciudad de México

Resumen: El objetivo del presente trabajo es mostrar cómo la utilización de la *Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares*, ENIGH, puede dar resultados radicalmente contradictorios al calcular elasticidades precio, de acuerdo con los supuestos que se consideren en relación al producto. Para este ejercicio se utilizaron las encuestas de los años 2008, 2010 y 2012 y se contemplan tres productos por separado para la estimación: refrescos, agua y jugos envasados. El caso más representativo es el del refresco, el cual puede ser calificado como elástico o inelástico dependiendo de que se considere o no su presentación por tamaño.

Abstract: The main purpose of this study is proving how using the *Household Income and Expenditure National Survey*, ENIGH, can deliver contradictory estimations for price elasticities, according to the assumptions made about the goods being analyzed. This work used data for 2008, 2010 and 2012 for making separate estimations about drinking water, bottled juice and soft drinks. The most outstanding case is for soft drinks, which depending on considering or not its size may get an elastic or inelastic figure.

Clasificación JEL/JEL Classification: D00, D12, H30

Palabras clave/keywords: elasticidad precio, bebidas, demanda, impuestos, corte transversal, price elasticity, beverage, demand, taxes, cross sectional data

Fecha de recepción: 22 I 2014

Fecha de aceptación: 31 III 2014

* hfuentes@itesm.mx

Estudios Económicos, vol. 29, núm. 2, julio-diciembre 2014, páginas 301-316

1. Introducción

Las elasticidades son una herramienta fundamental en la toma de decisiones de diferentes tipos de agentes. Un empresario requiere de dicha información como insumo para emprender estrategias mercadológicas. A su vez, para el sector público conocer las elasticidades le permite prever el efecto en el consumo de un bien al imponer un impuesto, así como predecir su capacidad recaudatoria y el impacto que tendría en el ingreso de los consumidores.

Una estrategia muy utilizada para realizar tales estimaciones ha sido el uso de encuestas de corte transversal, en donde se cuenta con información de un momento en el tiempo y se describe el consumo y el gasto que realizaron familias a lo largo de un territorio. El problema que presenta este tipo de base de datos radica en la poca variabilidad de precios. Las variaciones observadas en los precios responden sobretodo a la diversidad de presentaciones de los productos, a sus distintas calidades, a las variaciones que tengan éstos entre regiones y a las marcas.

Ante dicho escenario la caracterización del producto y el tratamiento de la información juegan un papel trascendental. El presente trabajo tiene como objetivo hacer un ejercicio que muestre como, a partir de diferentes caracterizaciones del producto por su tamaño, se pueden obtener elasticidades precio muy diferentes, que llegan a ser divergentes e incompatibles.

Para ello se parte de la *Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares*, ENIGH, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, INEGI, para los años 2008, 2010 y 2012, se consideran tres productos por separado, no como grupo: agua, jugos envasados y refrescos. A su vez se realizan dos tipos de estimaciones. La primera comprende toda la información referente a los tres productos, sin importar la presentación por tamaño de cada uno de ellos. Con esto se considera que cada uno es un producto homogéneo, independientemente de la forma de presentación que se utilice para su comercialización. En la segunda estimación se considera que diferentes presentaciones o tamaños del producto equivalen a productos distintos. En este caso se estima la elasticidad precio de la demanda para agua, jugos envasados y refrescos para diferentes tipos de presentaciones. Con ello se plantea que cada uno de los productos en cuestión no son bienes homogéneos.

Se estiman las dos posturas con una forma funcional doble logarítmica, bajo dos esquemas distintos. El primero, que se denomina “simple”, toma como variables independientes el precio y el ingreso

y no incluye variables condicionantes. El segundo incluye en la estimación las variables condicionantes en el consumo. Es importante señalar que las variables condicionantes son el tamaño del hogar, la proporción de hombres, la proporción de individuos mayores, la proporción de ocupados y la entidad federativa donde radica el individuo. En la estimación se aplica el procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios, MCO.

Los resultados obtenidos muestran que, para los tres productos analizados, cuando no se consideran diferencias en el tamaño del producto se obtienen elasticidades sensiblemente mayores en comparación a cuando sí se toman. El caso más extremo se observa con los refrescos, los cuales pasan de elasticidades mayores a la unidad, es decir, se trataría de bienes elásticos, a elasticidades menores a la unidad para cada tipo de presentación, lo que calificaría a los productos como inelásticos.

De esta manera se aprecia que suponer al refresco, al agua o a los jugos envasados como productos homogéneos, esto es, sin considerar la presentación que se maneje en su comercialización o como el caso heterogéneo que sí la considera para clasificarlo, trae consigo serias repercusiones en los resultados obtenidos. Por consiguiente, tanto los tomadores de decisiones del sector privado como del público deben de ser muy cautos al realizar los supuestos bajos los cuales trabajan, ya que los resultados cambian sensiblemente y pueden ser diametralmente opuestos, como en el caso de los refrescos. Con ello las estrategias que se sigan, ya sea en temas como el *pricing* para una empresa o la imposición de un impuesto para la autoridad fiscal, deben contemplar estos hechos en el momento de tomar decisiones.

El trabajo está compuesto por tres secciones. La primera es una breve revisión de trabajos que estiman para México elasticidades de productos con base en la ENIGH. En la segunda se describen datos, estimaciones realizadas y resultados obtenidos. En la última sección se hace una breve conclusión.

2. Estudios sobre elasticidad precio

A continuación se analizan algunos estudios que se han abocado a la estimación de la elasticidad precio a partir de un enfoque de corte transversal.

Urzúa (2001) estudia el impacto de las reformas de impuestos llevadas a cabo entre 1995-1998 en México centrándose en cuatro grupos de productos de consumo: 1) Cereales, vegetales, frutas, carne no

procesada, productos lácteos, huevos y grasas; 2) Comida procesada, vestimenta, calzado y electrodomésticos; 3) Cerveza, bebidas alcohólicas y tabaco y 4) Medicinas. Trabaja con datos transversales de la ENIGH de 1994 y considera una muestra de 12 696 hogares. Para el cálculo de elasticidades utiliza el modelo no-lineal de demanda casi ideal (AID por sus siglas en inglés) y considera el índice de precios de Stone $\log P = \sum_{j=1}^n w_j \log p_j$ como modificación al modelo típico.

Sugiere que el método generalizado de momentos es el más adecuado para ser utilizado en este tipo de estudios. Como resultado obtiene que las elasticidades ingreso de los grupos mencionados son 0.891, 1.068, 1.042 y 0.877. Mientras que sus elasticidades precio (en valores absolutos) fueron 0.717, 0.921, 0.367 y 0.849, respectivamente.

Calderón (2002) estima las elasticidades precio, cruzada e ingreso, de la demanda de dos grupos de bienes de consumo: los alimentos procesados y no procesados. Utilizó un enfoque de *cluster* para analizar las diferencias del impacto en la población ante el cambio de precios. Por ello trabajó con datos transversales de la ENIGH de 1998 y considera una muestra de 10 509 hogares, con los que formó 142 grupos de éstos. La estimación que propone es a través del modelo de demanda casi ideal considerando el índice de precios de Stone. Para su realización sigue dos pasos, el primero busca identificar dentro de cada *cluster* los efectos de las variables distintas al precio, mientras que en el segundo se centra en el efecto que tienen los precios al comparar diferentes *clusters*. Así, concluye que la elasticidad precio de los alimentos procesados es de -1.46 y la de los alimentos no procesados es de -0.61, la elasticidad ingreso es de 0.47 y 0.56, respectivamente.

Retes (2010) estudia el impacto de la tortilla de maíz blanco en la economía mexicana para el periodo 1996-2008. Se enfoca en la estimación de su elasticidad precio, ingreso y cruzada con otros ocho productos representativos de la canasta de consumo. Con datos obtenidos en las ocho actualizaciones de la *ENIGH*, comprendidas entre 1996 y 2008, utilizó un modelo de regresión lineal múltiple considerando el impacto del cambio de precio en tres estratos socioeconómicos: bajo, deciles I-IV, medio, deciles V-IX y alto, decil X. Concluye que la elasticidad precio de la demanda para el estrato bajo es de -0.36, para el medio de -0.53 y de -0.66 para el alto. En cuanto a la elasticidad ingreso, los valores fueron -0.47, -0.57 y -0.6 respectivamente, lo que significa una clasificación de bien inferior para los tres casos.

Valero (2006) lleva a cabo la estimación de las elasticidades ingreso y precio para algunos de los productos más consumidos en México basándose en los resultados de la ENIGH, años 1992 y 2002. Para

el cálculo de elasticidades utiliza el modelo no-lineal de demanda casi ideal, con base en el índice de precios de Stone. Para puntualizar la diferencia del impacto generado por el cambio en los precios en el país se propone un tratamiento especial para las comunidades con una población menor a 2 500 habitantes, a las que denomina rurales. Finalmente extiende el modelo con una estimación de impuestos óptimos para el caso de México con la metodología propuesta por Ahmad y Stern (1984). Al centrar el estudio en los resultados particulares del grupo “Refrescos, bebidas y jugos naturales”, concluye que su elasticidad precio fue de -1.63 en 1992 y -1.39 en 2002. Cuando se considera el impacto en las poblaciones rurales se incrementa a -2.72 y -5.17, respectivamente. Para el año 2002 este valor se modifica a -1.51, si se retira la restricción de simetría, y -2.74 para el mismo efecto en las poblaciones rurales. Referente a la elasticidad ingreso, para 2002 se estima un valor de 0.66 y de 0.77 para las poblaciones rurales. Para finalizar, se hace una corrección de la elasticidad precio al considerar el efecto de un impuesto de 15% en “Refrescos, bebidas y jugos naturales”, que deriva en un valor de -1.54 para la población en general y -5.26 para la rural. La conclusión principal de este trabajo, en relación con la óptima tasa impositiva, es que una tasa impositiva igual o mayor a 15% en estos productos no sería óptima en términos de distribución.

Palacios (2006) por su parte realiza una medición de los efectos monetarios ante una simulación de posibles reformas fiscales en el país. Para llevar a cabo dicha medición se requiere estimar las elasticidades de los productos considerados. Es por ello que utiliza la información de consumo e ingresos de 17 120 hogares de la ENIGH, del año 2002. Las elasticidades son obtenidas a través del modelo de demanda casi ideal, estimado por el método de mínimos cuadrados no-lineales en tres etapas. Cabe mencionar que considera un agregado de nueve categorías para los productos y utiliza información de localización, edad, género, número de miembros en el hogar y nivel educativo, como variables explicativas. En este trabajo los refrescos no son considerados de manera directa, se encuentran dentro de la categoría de “Otros” perteneciente al agregado “Alimentos procesados y bebidas no alcohólicas”. El resultado de las elasticidades precio para dicho agregado es de -0.893, cuando se presenta una compensación por decil de ingreso, y de -1.064, cuando no. En relación con la elasticidad ingreso la estimación es de 0.7358. Finalmente, para analizar el impacto de la propuesta de gravamen en alimentos y medicinas utiliza los resultados de elasticidades como punto de partida para aplicar la metodología desarrollada por King, y bajo el enfoque Ahmad-Stern,

extendido por el trabajo de Urzúa (2001), establece una estructura óptima impositiva para los productos considerados bajo un enfoque de equilibrio parcial. Concluye que debido a que presentan valores relativamente elevados en todos los niveles de aversión a la desigualdad, la imposición propuesta no puede considerarse óptima en términos redistributivos.

Barquera *et al.* (2008) estiman, desde un punto de vista de la salud, las elasticidades precio e ingreso de bebidas consumidas en el país; particularmente los refrescos y la leche. Para la estimación del consumo de bebidas se utilizó información proveniente de las encuestas nacionales de salud y nutrición, 1999 y 2006, del Instituto Nacional de Salud Pública, mientras que para la de gasto/elasticidad, se basó en la ENIGH, 1989, 1998 y 2006. El objetivo del trabajo es el de informar a las autoridades pertinentes, en el área de salud, acerca de las tendencias de la población en aras de generar políticas públicas que busquen reducir el consumo de este tipo de productos. Presentan un modelo de dos pasos en el que desarrollan un modelo *probit*, ponderado por encuesta, utilizando el método de máxima verosimilitud para estimar la probabilidad de consumo de algún producto en particular. La segunda parte es un modelo *log-log*, ponderado por encuesta, estimando un modelo de regresión a través de MCO sobre la sub-muestra de quienes consumen un producto en particular. Ambos pasos se estiman por separado antes de derivar la elasticidad, al mismo tiempo que se aplica la técnica de *bootstrap* para el cálculo de los errores estándar.

En los dos casos se utilizan: logaritmo del precio, tiempo, edad, logaritmo del gasto en alimento, tamaño de población, e interacciones entre ellas. Se concluye que los mexicanos se están volviendo más sensibles al precio de los refrescos ya que su elasticidad precio ha aumentado en cada periodo de estudio; incluso hace que se alcance un valor mayor que 1 (en términos absolutos) para el año 2006. Más aún, presentan un estimado de que 10% de incremento en el precio está asociado con un decremento en la venta de 1.5 latas menos, por persona, por semana. En cuanto a la elasticidad ingreso estiman que un incremento de 1% en el ingreso genera un aumento en el consumo de refrescos entre 0.16 y 0.27 por ciento. Con ello, alertan a las autoridades a buscar una medida con la que se pueda revertir esta tendencia y la población dirija su consumo a productos más saludables.

Colchero *et al.* (2013) analizan, desde un enfoque de la salud, la posibilidad de un impuesto en los refrescos y su impacto tanto en la recaudación como en la reducción de enfermedades relacionadas con su consumo. Para el cálculo de elasticidades utilizaron el mo-

delo lineal de demanda casi ideal con un sesgo de selección hogares que no gastaron. Tuvieron dos fuentes de información y compararon sus resultados. El primer modelo utiliza información de 69 167 hogares de la ENIGH, años 2006, 2008 y 2010. Estiman ecuaciones para cinco categorías de bebidas: 1) Refrescos, 2) Jugos y néctares, 3) Agua natural, mineral, 4) Aguas preparadas, jugos naturales, bebidas energéticas y 5) Leche; con variables: gasto de hogares, precio, adulto equivalente, y como instrumento de sesgo la fecha de entrevista. El segundo modelo considera información de 7 428 hogares de la *Encuesta nacional sobre niveles de vida de los hogares*, ENNViH, 2002 y 2005 del INEGI. Utilizan ecuaciones para 12 categorías de alimentos y bebidas con variables: gasto de los hogares en los últimos siete días, gasto de los hogares, precio, adulto equivalente, y mes de entrevista como instrumento de sesgo. Para el primer modelo estiman una elasticidad precio de -1.01, mientras que para el segundo es de -1.29. Para finalizar recomiendan 20% de impuesto a los refrescos para justificar una reducción del consumo de 163 a 121 litros per cápita al año, una recaudación entre 22 a 24 mil millones de pesos y ahorros sustanciales para el sistema de salud por casos diabetes y obesidad evitados en México.

Cahuana, Rubalcava y Sosa (2012) hacen un análisis de las políticas fiscales como herramientas para la prevención de sobrepeso y obesidad. Se analizan diversos trabajos, los cuales, en su mayoría, ya fueron considerados en este artículo. Los autores señalan que “En base a los datos publicados se puede señalar que la elasticidad precio de la demanda de los refrescos aumentó en valor absoluto entre 1989 y 2006, pasando de ser una demanda inelástica en 1989 y 1998 a ser elástica en 2002 y 2006” (2012: 349). De acuerdo con los autores lo anterior “puede reflejar el aumento en la disponibilidad de bebidas alternativas en el tiempo, como el agua embotellada y el aumento de marcas en el mercado” (2012: 349). Adicionalmente acotan: “El valor absoluto de la elasticidad es mayor si el bien es agregado (refrescos, jugos y agua, o refrescos y bebidas y jugos naturales) frente al bien individual (refrescos)” (2012: 349-350).

3. Estimación y resultados

La elasticidad precio de la demanda para bebidas se estimó utilizando información de encuestas de los hogares. En particular la información se tomó de la ENIGH correspondientes a los años 2008, 2010 y 2012. Estas bases de datos son de corte transversal, no se trata de

información panel, es decir, no se lleva a cabo un seguimiento a los mismos hogares en los tres años. De este modo la estimación que se lleva a cabo es de corte transversal en tres puntos en el tiempo.

La elasticidad precio de la demanda de un bien mide el cambio porcentual en la cantidad demandada a partir de un cambio porcentual unitario en el precio. Para estimar la elasticidad precio de la demanda el insumo principal consiste en datos sobre las cantidades demandadas y, de manera fundamental, información sobre los precios; particularmente se requiere de la variación de éstos. Lo anterior obedece a que, si se quiere determinar el efecto que tienen variaciones en los precios sobre la cantidad demandada, entonces es necesario observar cambios en ellos y como éstos afectan a la cantidad demandada. Con lo anterior surge la interrogante sobre qué tipo de precios y qué tipo de variación de precios se encuentran disponibles en las bases de datos de corte transversal.

En la ENIGH se tiene información sobre el gasto de los hogares para una gran cantidad de bienes y servicios. A pesar de la gran variedad de productos el gasto se presenta en forma agregada. Para el caso de los productos que se analizan, que son las bebidas, se tiene que la información sobre el consumo se encuentra en conceptos tales como refrescos, agua embotellada, jugos envasados, cervezas, entre otros productos. Sin embargo, dichos conceptos, a su vez, engloban a una gran diversidad de productos. Por ejemplo, para el caso de los refrescos, la información incluye a diversas presentaciones, marcas y calidades. Con esto se quiere decir que los conceptos de consumo contemplados en la encuesta antes mencionada no constituyen, ni mucho menos, bienes homogéneos. La no homogeneidad de los productos conlleva consecuencias importantes al momento de estimar las elasticidades precio de la demanda.

Con la ENIGH se puede calcular el precio que el hogar pagó por un bien, al dividir el gasto entre la cantidad comprada. Así surge una pregunta obligada ¿Qué tipo de variación de precios es la que observamos en la información de la encuesta? Si se considera que los conceptos de gasto en la ENIGH no consisten en bienes homogéneos, entonces la diversidad de precios se puede explicar por distintos factores: heterogeneidad de los productos, diferencias regionales de precios y diferencias en los puntos de venta. Si el origen de la diversidad de precios se encuentra principalmente en la heterogeneidad de los productos, las estimaciones de las elasticidades precio se pueden encontrar fuertemente sesgadas. Este sesgo se debe a que, al estimar la elasticidad precio, se estarían comparando bienes distintos y no un mismo bien bajo distintas situaciones.

En el presente estudio se muestra cómo la estimación de las elasticidades precio de la demanda se pueden encontrar sesgadas si no se toma en cuenta la heterogeneidad de los bienes en cuestión. Para mostrar dicho riesgo se lleva a cabo la estimación de la elasticidad precio de la demanda para tres tipos de bebidas: refrescos, agua embotellada y jugos envasados. Para mostrar el posible sesgo se estimaron funciones de demanda doble logarítmicas.

A pesar de los problemas que puede tener este tipo de funciones de demanda, se utilizaron porque son modelos con elasticidad precio constante y, en última instancia, nuestro objetivo es mostrar los posibles sesgos en los que se puede incurrir al no tomar en cuenta la heterogeneidad de los productos. El modelo que se estima, que se denominará como “simple”, tiene la siguiente forma:

$$\ln(q_i) = \alpha + \beta \ln(p_i) + \delta \ln(y_i) + \varepsilon_i$$

En donde $\ln(q_i)$ representa al logaritmo natural de la cantidad demandada por el hogar “i”, $\ln(p_i)$ es el logaritmo natural del precio pagado por el hogar “i” y $\ln(y_i)$ representa al logaritmo natural del gasto del hogar “i”. En este caso el parámetro β corresponde a la elasticidad precio de la demanda para el bien en cuestión.

Como ya se señaló antes, para estimar esta ecuación se utilizó información de la ENIGH de los años 2008, 2010 y 2012. La información sobre la cantidad demandada, así como el gasto del hogar se encuentran disponibles de forma inmediata. Para conseguir información sobre el precio se dividió el gasto entre la cantidad comprada, entonces la información sobre compras y precios pagados se obtuvieron de los hogares que realmente presentaron un gasto positivo de los bienes en cuestión. De este modo los hogares que reportaron un gasto cero no fueron incluidos en la estimación, ya que para ellos no se observaron precios.

La ecuación de demanda se estimó para cada uno de los tres productos mencionados, para cada uno de los tres años en cuestión, bajo dos especificaciones del producto. Para la primera se considera como un producto no diferenciado por su presentación. En tanto que en la segunda se diferenciaron los productos en términos de ésta.

Para el caso de los refrescos se tiene que estos se venden en diversas presentaciones: latas de 335 ml., botellas de 600 ml., botellas de un litro, botellas de dos litros, entre otras presentaciones. Como en la ENIGH no es factible diferenciar por marcas, únicamente se dividió a

los refrescos por su presentación. Al hacer dicha división se está recalando que las diversas presentaciones corresponden a bienes distintos, porque el objetivo del consumo es distinto. Las presentaciones de baja denominación tienen como objeto el consumo individual, mientras que las presentaciones más grandes se dirigen al consumo colectivo. Adicionalmente, las distintas presentaciones conllevan precio por volumen muy distinto. En las presentaciones más grandes el precio por litro es relativamente bajo, en tanto que en las presentaciones con menor volumen el precio por litro es más alto. En este caso, cuando se observa variación en el precio de los refrescos, lo que se nota principalmente es variación en precios de distintos bienes o presentaciones.

La misma situación se presenta en el consumo de agua embotellada y jugos envasados. Estos productos tampoco son homogéneos y se venden en diversas presentaciones. Si no se toma en cuenta tal diversidad entonces se pueden sesgar las estimaciones de las elasticidades precio de la demanda.

De esta manera en la estimación de la elasticidad precio se contemplan los siguientes casos o especificaciones a partir de considerar los productos como homogéneos o diferenciados, de acuerdo con su tamaño.

3.1. *Caso de refrescos*

- a) Modelo 1. Se incluyeron en la estimación todas las presentaciones de refrescos entre los tamaños que van de 335 ml. a 3 litros. Se considera que las diversas presentaciones corresponden a un bien homogéneo.
- b) Modelo 2. Presentaciones entre 335 ml. y 600 ml, consumo individual.
- c) Modelo 3. Presentaciones entre 600 ml. y 1.5 litros, consumo intermedio.
- d) Modelo 4. Presentaciones entre 1.5 y 3.0 litros, consumo colectivo,

3.2. *Caso de agua embotellada*

- a) Modelo 1. Se incluyeron en la estimación todas las presentaciones de agua entre los tamaños que van de 0.2 a 20 litros. Las presentaciones corresponden a un bien homogéneo.

- b) Modelo 2. Presentaciones entre 0.2 y 2 litros, consumo individual.
- c) Modelo 3. Presentaciones entre 2 y 20 litros, consumo colectivo.

3.3. Caso de jugos envasados

- a) Modelo 1. Se incluyeron en la estimación todas las presentaciones de agua entre los tamaños que van de 0.1 a 2 litros. Las presentaciones son un bien homogéneo.
- b) Modelo 2. Presentaciones entre 0.2 y 0.5 litros, consumo individual.
- c) Modelo 3. Presentaciones entre 0.5 y 2 litros, consumo colectivo.

La función de demanda doble logarítmica se estimó para cada uno de los anteriores diez modelos. Como ya se indicó con anterioridad, a esta estimación se le calificó como “simple”. Asimismo, se llevó a cabo una estimación donde se incluyeron variables explicativas adicionales, mismas que consideran características demográficas de los hogares y de localización. Las variables incluidas son las siguientes:

- a) Tamaño del hogar (número de personas que lo conforman).
- b) Proporción de hombres en el hogar.
- c) Proporción de adultos en el hogar.
- d) Proporción de ocupados en el hogar.
- e) Entidad federativa donde radica el hogar (variable que se incorpora en forma de 31 variables indicativas).

De esta manera se tiene que para cada año se estimaron veinte modelos, que suman un total de sesenta modelos para los tres años estudiados. La estimación se llevó a cabo por mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados de la estimación se presentan en el anexo estadístico¹. En los cuadros 1, 2 y 3 se ofrece una síntesis de los mismos, en ellos se reportan las estimaciones de la elasticidad precio de la demanda para los tres tipos de bebidas y los tres años de las encuestas.

¹ Por razones de espacio el anexo puede ser proporcionado por los autores a solicitud de los interesados.

Cuadro 1
Elasticidad precio de la demanda por refrescos

Estimación simple			
<i>Tipo de presentación</i>	<i>2008</i>	<i>2010</i>	<i>2012</i>
<i>Sin diferenciar</i>			
Entre 0.335 y 3.0 litros	-1.16292	-1.08349	-1.22142
<i>Diferenciado</i>			
0.355 <= T <= 0.6 litros	-0.24340	-0.26706	-0.13334
0.6 < T < 1.5 litros	-0.39951	-0.41985	-0.24709
1.5 <= T <= 3.0 litros	-0.36925	-0.33213	-0.37670
Con variables condicionantes			
<i>Sin diferenciar</i>			
Entre 0.335 y 3.0 litros	-1.22851	-1.18099	-1.30985
<i>Diferenciado</i>			
0.355 <= T <= 0.6 Litros	-0.21965	-0.22134	-0.16270
0.6 < T < 1.5 Litros	-0.35836	-0.38252	-0.19846
1.5 <= T <= 3.0 Litros	-0.43461	-0.44025	-0.43839

Para el caso de los refrescos con una estimación simple, se aprecia que en los años 2008, 2010 y 2012 las elasticidades son, al no diferenciar el producto por tamaño, de -1.16292, -1.08349 y -1.22142, respectivamente. Sin embargo, los resultados son muy distintos al diferenciar. Esto es, para tamaños entre $0.355 \leq T \leq 0.6$ litros las elasticidades son de -0.24340, -0.26706 y -0.13334. Para tamaños $0.6 < T < 1.5$ litros, las elasticidades son de -0.39951, -0.41985 y -0.24709. Para tamaños $1.5 \leq T \leq 3.0$ litros las elasticidades son de -0.36925, -0.33213 y -0.37670.

En el caso de los refrescos bajo una estimación con variables condicionantes se observa que, al no diferenciar el producto por tamaño, en esos mismos años las elasticidades fueron de -1.22851, -1.18099 y -1.30985, respectivamente. No obstante, al diferenciar, los resultados son muy distintos. Para tamaños entre $0.355 \leq T \leq 0.6$ litros las elasticidades son de -0.21965, -0.22134 y -0.16270. Para tamaños $0.6 < T < 1.5$ litros, las elasticidades fueron de -0.35836, -0.38252 y -0.19846. Para tamaños $1.5 \leq T \leq 3.0$ litros las elasticidades son -0.43461, -0.44025 y -0.43839.

Cuadro 2
Elasticidad precio de la demanda por agua embotellada

Estimación simple			
<i>Tipo de presentación</i>	<i>2008</i>	<i>2010</i>	<i>2012</i>
<i>Sin diferenciar</i>			
Entre 0.2 y 20.0 litros	-0.99085	-0.99888	-1.01780
<i>Diferenciado</i>			
0.2 <= T <= 2.0 litros	-0.61910	-0.63702	-0.54268
2.0 < T <= 20.0 litros	-0.44284	-0.46812	-0.46408
Con variables condicionantes			
<i>Sin diferenciar</i>			
Entre 0.2 y 20.0 litros	-1.01149	-1.01466	-1.01269
<i>Diferenciado</i>			
0.2 <= T <= 2.0 litros	-0.60501	-0.62457	-0.52288
2.0 < T <= 20.0 litros	-0.44944	-0.45087	-0.44306

Cuadro 3
Elasticidad precio de la demanda por jugos envasados

Estimación simple			
<i>Tipo de presentación</i>	<i>2008</i>	<i>2010</i>	<i>2012</i>
<i>Sin diferenciar</i>			
Entre 0.1 y 2.0 litros	-0.78792	-0.78541	-0.81230
<i>Diferenciado</i>			
0.1 <= T <= 0.5 litros	-0.32313	-0.34411	-0.37077
0.5 < T <= 2.0 litros	-0.41937	-0.40520	-0.39115
Con variables condicionantes			
<i>Sin diferenciar</i>			
Entre 0.1 y 2.0 litros	-0.81560	-0.80847	-0.84619
<i>Diferenciado</i>			
0.1 <= T <= 0.5 litros	-0.34645	-0.36371	-0.37781
0.5 < T <= 2.0 litros	-0.37178	-0.36769	-0.38674

En el cuadro 2 se aprecia que el agua embotellada con una estimación simple, para los años 2008, 2010 y 2012, las elasticidades al no diferenciar el producto por tamaño son de -0.99085, -0.99888 y -1.01780, respectivamente. Sin embargo, los resultados son muy distintos al diferenciar. Para tamaños entre $0.2 \leq T \leq 2.0$ litros las elasticidades son de -0.61910, -0.63702 y -0.54268. Para tamaños $2.0 < T \leq 20.0$ litros las elasticidades estimadas son -0.44284, -0.46812 y -0.46408.

Para el agua embotellada bajo una estimación con variables condicionantes se observa que en los años en cuestión, al no diferenciar el producto por tamaño, las elasticidades fueron de -1.01149, -1.01466 y -1.01269, respectivamente. No obstante, al diferenciar, los resultados son muy distintos. Es decir, para tamaños entre $0.2 \leq T \leq 2.0$ litros las elasticidades son de -0.60501, -0.62457, -0.52288. Para tamaños $2.0 < T \leq 20.0$ litros las elasticidades estimadas son de -0.44944, -0.45087 y -0.44306.

En el cuadro 3, los jugos envasados con una estimación simple, para 2008, 2010 y 2012, las elasticidades al no diferenciar el producto por tamaño son de -0.78792, -0.78541 y -0.81230, respectivamente. No obstante, al diferenciar los resultados son muy distintos. Para tamaños $0.1 \leq T \leq 0.5$ litros las elasticidades son de -0.32313, -0.34411 y -0.37077. Para los tamaños $0.5 < T \leq 2.0$ litros las elasticidades estimadas son -0.41937, -0.40520 y -0.39115.

Para el caso de jugos envasados bajo una estimación con variables condicionantes, se observa que en dichos años, al no diferenciar el producto por tamaño, las elasticidades son de -0.81560, -0.80847 y -0.84619, respectivamente. Sin embargo, los resultados son muy distintos al diferenciar. Es decir, para tamaños de $0.1 \leq T \leq 0.5$ litros, las elasticidades fueron de -0.34645, -0.36371 y -0.37781. Para tamaños $0.5 < T \leq 2.0$ litros las elasticidades estimadas son -0.37178, -0.36769 y -0.38674.

En general, se encontró que las elasticidades estimadas son todas negativas y estadísticamente significativas. Por otro lado las elasticidades son consistentes, es decir, si se toma un producto en particular o se incluyen variables condicionantes se puede ver que las elasticidades estimadas no cambian mucho en el tiempo.

Lo que resulta importante resaltar es que las elasticidades son muy distintas cuando se consideran todas las presentaciones como un bien homogéneo o cuando se realiza la diferenciación entre las presentaciones por tamaño. Este hecho se observa claramente en el caso de los refrescos. Si se contemplan todas las presentaciones como un bien homogéneo se obtienen elasticidades mayores a la unidad en

valor absoluto, esto es, se tendría que la demanda por refrescos es elástica con respecto a movimientos en los precios. Este hecho indicaría que cambios en los precios de los refrescos producirían movimientos proporcionalmente más importantes en la cantidad demandada. Sin embargo, al tomar en cuenta las diferencias en las presentaciones de los productos se observa que las elasticidades se reducen, en valor absoluto, considerablemente. De tal modo que, al tomar en cuenta la presentación de los refrescos se aprecia que la demanda por estos bienes se hace inelástica, es decir, muy poco sensible a movimientos en los precios. Esta inelasticidad precio de la demanda por refrescos se presenta en los tres tamaños de refrescos que se consideran en la estimación. Dicho cambio en la elasticidad precio de la demanda lleva a la conclusión de que los refrescos en general no se pueden considerar como un bien homogéneo, por lo que, si no se toma en cuenta la heterogeneidad del producto, se pueden obtener resultados muy sesgados.

Una situación similar se presenta en la estimación de la elasticidad precio de la demanda por agua embotellada y jugos envasados. La elasticidad se reduce en valor absoluto, cuando se toma en cuenta la heterogeneidad del producto. Sin embargo, los cambios en las elasticidades no son tan marcados como en el caso de la demanda por refrescos.

4. Conclusiones

El objetivo del presente trabajo es mostrar cómo la utilización de la ENIGH, bajo un estimación de corte transversal, puede dar resultados radicalmente contradictorios, a partir de los supuestos que se hagan en torno al producto en cuestión. Para realizar este ejercicio se consideró el caso del agua, jugos y refrescos en forma separada.

Los resultados muestran que suponer los tres productos como homogéneos al margen de la presentación por tamaño que se maneje en su comercialización o heterogéneos al considerarla para clasificarlos, trae consigo serias repercusiones en las elasticidades calculadas.

Las estimaciones muestran que al considerar a cada uno de estos productos como homogéneos, las elasticidades son sensiblemente mayores en comparación con el caso en el que se les califica como un producto heterogéneo. El caso más representativo es el de los refrescos, donde la elasticidad es mayor a uno en términos absolutos cuando se evalúa como homogéneo, esto es, se consideraría un bien elástico. Un resultado muy diferente se obtiene si se clasifica el refresco por

tipo de presentación con base en el tamaño. En concreto, se aprecia que los refrescos por presentación son inelásticos, es decir, el cambio en el consumo en términos proporcionales es menor que la variación del precio.

De esta manera, los tomadores de decisiones tanto del sector privado como público deben tener mucho cuidado al realizar los supuestos bajo los cuales trabajan, ya que los resultados obtenidos cambian sensiblemente y pueden llegar a ser diametralmente opuestos. Con ello las estrategias que se sigan, ya sea en temas como el *pricing* para una empresa o la imposición de un impuesto para la autoridad fiscal, deben contemplar estos hechos al momento de tomar decisiones.

Referencias

- Barquera, S., L. Hernández, M.L. Tolentino, J. Espinosa, S. Wen Ng, J.A. Rivera y B.M. Popkin. 2008. Energy Intake from Beverages Is Increasing among Mexican Adolescents and Adults, *The Journal of Nutrition*, 138(12): 2454-2461.
- Cahuana, L., L. Rubalcava y S.G. Sosa. 2012. Políticas fiscales como herramientas para la prevención de sobrepeso y obesidad, en J.A. Rivera Dommarco et al.(comps.) *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*, UNAM, México, pp. 331-355.
- Calderón Madrid, A. 2002. Elasticidades precio e ingreso de la demanda de alimentos en México con base en datos de la Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares de 1998, CEE, El Colegio de México (mimeo).
- Colchero, A., J.M. Unar, C. Salgado, E. Mariscal, D. Sverdlin, J. Rivera y M. Hernández. 2013. Análisis del potencial del impuesto a refrescos en México como una estrategia de prevención de obesidad, 15 Congreso en investigación en salud pública, México (mimeo).
- INEGI. varios años. *Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares*, México.
- Palacios Herrera, O.R. 2006. Impacto de una posible reforma fiscal en el bienestar de los hogares mexicanos: un enfoque de equilibrio parcial, *Economía: Teoría y Práctica*, 24: 37-57.
- Retes Mantilla, R.F. 2010. *Demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008*, tesis de doctorado, Colegio de Postgraduados, Estado de México, México.
- Urzúa, C.M. 2001. Welfare Consequences of a Recent Tax Reform in México, *Estudios Económicos*, 16(1): 57-72.
- Valero Gil, J.N. 2006. Estimación de elasticidades e impuestos óptimos a los bienes más consumidos en México, *Estudios Económicos*, 21(2): 127-176.