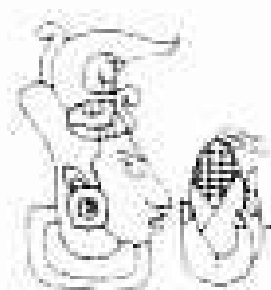


Análisis de la función de la demanda de harina de trigo en Guatemala: un Modelo Econométrico

Juan Carlos Méndez B.*



INTRODUCCION:

La estructura del mercado la componen compradores y vendedores, los cuales se identifican con la demanda y la oferta, respectivamente. Siendo estas últimas las responsables de los precios y el volumen de los bienes que se mercadean. Las variaciones en los precios de los productos agrícolas, en general, son responsabilidad de movimientos en el lado de la oferta, ésto al menos en el corto y mediano plazo. La situación anterior obedece a que la demanda en estos períodos es relativamente estable. Este estudio pretende cuantificar la función de demanda de la harina de trigo en el mediano plazo. La mayoría de estudiosos de mercado representan a los precios de los productos como los signos de interacción entre la demanda y la oferta. Matemáticamente tanto precios como cantidades vendidas (o compradas) son variables determinadas simultáneamente en el mercado mediante la interacción de dos ecuaciones (la demanda y la oferta). Gráficamente, lo anterior puede expresarse de la siguiente manera: Sobre una línea de demanda constante, una continua variación de la oferta en el tiempo establece diferentes precios y cantidades que representan la misma curva de demanda en ese período.

El conocer el comportamiento de la demanda de determinado producto, permite a los entes de mercado conocer con anticipación a los hechos, los movimientos en precio y cantidades mercadeadas de ese particular producto

* Profesor Adjunto de la Subárea de Administración y Comercialización, Facultad de Agronomía USAC.

como consecuencia de variaciones en otros factores que determinan esa demanda. Lo anterior es importante porque tanto los consumidores como los productores tomarán decisiones más racionales, en cuanto a su estrategia de consumo los primeros y su estrategia de producción los segundos.

El presente trabajo asocia aquellas variables económicas que según la teoría determinan la demanda de un producto con las cantidades mercadeadas de ese mismo producto. En ese orden de ideas, las cantidades consumidas de harina de trigo durante el período estudiado fueron relacionadas a variables tales como: su propio precio, el precio de productos relacionados, el ingreso de los consumidores y otras dentro de un modelo econométrico que además pretendió determinar la existencia de una tendencia en el tiempo en cuanto a cantidades consumidas de harina de trigo. Dadas las características de los coeficientes de la ecuación de regresión el trabajo se extendió hasta la obtención de las elasticidades, precio, cruzada e ingreso y sus concernientes implicaciones en el mercado de la harina de trigo en Guatemala.

METODOLOGIA:

Por simplicidad, se dice que la relación existente entre el precio de un producto y las cantidades consumidas de ese mismo producto representan la demanda de ese particular producto.

La teoría económica sugiere que la posición de la demanda es función de otras variables que no aparecen medidas en ninguno de los ejes de la gráfica: precios/cantidades. Miller (1982) señala como estas variables las siguientes: ingreso de los consumidores; gustos y preferencias; precio de los bienes relacionados (sustitutos y complementos); cambios especulativos en los precios futuros y población.

Algunas de las variables arriba indicadas son de difícil cuantificación, tal es el caso de gustos y preferencias, y cambios especulativos en los precios futuros (1). Por tal motivo, estas variables fueron excluidas del modelo econométrico que representa la función de la demanda de harina de trigo.

El modelo hipotetizado en la presente investigación es el siguiente:

$$QDHT_t = B_0 - B_1PHT_t + B_2PM_t + B_3IPC_t + B_4TEN$$

Donde:

QDHT = Variable dependiente que representa la cantidad consumida de

1. Gustos y preferencias estacionales pueden ser cuantificadas mediante el uso de variables binarias en un modelo econométrico. Sin embargo esto no es posible en el presente trabajo debido a que las observaciones son anuales, lo que no permite detectar estos cambios en gustos y preferencias estacionales.

harina de trigo. Se asume que ésta es una buena estimación de la cantidad demandada. Estas cantidades están expresadas en kilogramos por habitante, lo cual permite tener cifras más manejables y de fácil interpretación.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- PHT = Precio de la harina de trigo expresado en quetzales por kilogramo.
- PM = Precio del maíz expresado en quetzales por kilogramo. El precio del maíz fue considerado en el modelo econométrico porque se consideró que las tortillas sustituyen al pan; ésto considerando que el principal consumo de harina de trigo es para la elaboración de pan.
- IPC = Ingreso per cápita de los consumidores expresados en quetzales por habitante. Esta variable incluye en sí misma dos de las variables sugeridas teóricamente, ingreso y nivel poblacional.
- TEN = Tendencia
- B0-4 = Parámetros estimados (Betas) de la ecuación de regresión.
- t = Período de tiempo. El presente trabajo consideró observaciones anuales para el período estudiado.

Los signos esperados para cada coeficiente (B's) en la ecuación matemática son los siguientes: Para el coeficiente de la variable precio de la harina de trigo (B1) se espera un signo negativo. Esto porque se asume que el precio de la harina está inversamente relacionado con la cantidad demandada de harina, en otras palabras: a un mayor precio una menor cantidad será demandada.

El signo esperado para el coeficiente (B2) de la variable del precio del maíz (PM) fue positivo. Según elementos teóricos dos productos son sustitutos si el incremento en precio en uno de ellos, precio del maíz en este caso, afecta positivamente la cantidad demandada del otro, mientras el resto de variables implicadas permanecen constantes.

Para la variable ingresos per cápita (IPC) el signo esperado del coeficiente (B3) es positivo. Un bien de consumo se dice que es un bien superior si su consumo aumenta en relación con el nivel de ingresos de los consumidores. Este estudio asume que el pan es el principal producto final del consumo de harina de trigo y considerando que su consumo se concentra en áreas urbanas de mayores ingresos. El signo positivo para esta variable es justificado.

Finalmente, para el coeficiente (B4) de la variable tendencia (TEN) se esperó un signo positivo. Esto porque se asume que nuevos productos hechos de harina de trigo han sido incorporados al mercado de consumo en los últimos años, tales como pastas y productos de pastelería.

La ecuación matemática fue estimada mediante el método de los cuadrados Mínimos Ordinarios (CMO).

El período estudiado fue del año 1955 al 1982, utilizándose observaciones anuales para cada variable. Las series de tiempo para cada variable fueron obtenidas del informe No.11 Proyecto GUA/81/100 Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Departamento de sectores productivos. "Análisis del subsistema alimentario con respecto al trigo y productos derivados de consumo final". Guatemala, octubre de 1983. El Cuadro No. 1, presenta la serie completa de datos utilizados en el estudio.

ELASTICIDADES:

Según Mendoza (1982) por elasticidad (E) se entiende la relación que existe entre los cambios porcentuales en las cantidades demandadas o consumidas, debido a cambios en los precios. La ecuación 1 expresa este concepto matemáticamente.

$$E = \frac{\% \Delta QD}{\% \Delta P} \quad 1.$$

Elasticidad es igual a cambio porcentual en la cantidad demandada dividido entre el cambio porcentual de un precio.

El término elasticidad es utilizado de diferentes maneras, siendo éstas: elasticidad, precio; E cruzada; y E ingreso. Utilizando la ecuación 1 como base se pueden expresar estos términos matemáticamente como sigue:

$$E_{ii} = \frac{\% \Delta QD_i}{\% \Delta P_i} \quad 2.$$

Donde: E_{ii} = Elasticidad precio del bien i

ΔQD_i = Cambio en la cantidad demandada del bien i

ΔP_i = Cambio en precio del bien i.

E Cruzada relaciona el cambio porcentual en la cantidad demandada (QD) del bien i y el cambio porcentual del precio del bien j, matemáticamente puede ser escrito así:

$$E_{ij} = \frac{\% \Delta QD_i}{\% \Delta P_j} \quad 3$$

E_{ij} = Elasticidad cruzada del bien i en relación al bien j.

ΔP_j = Cambio en precio del bien j.

Finalmente, el término elasticidad ingreso se refiere a la relación existente entre el cambio porcentual en la cantidad demandada (QD) del bien i y el cambio porcentual del Ingreso de los demandantes o consumidores. La ecuación 4 expresa esta relación:

$$E_i = \frac{\% \Delta QD}{\% \Delta I} \quad 4.$$

Donde: E_i = Elasticidad ingreso de un bien.
 ΔI = Cambio en el ingreso de los consumidores.

El conocimiento de las elasticidades de un bien en particular representa en la práctica información de mucha utilidad tanto para productores como para consumidores.

Por un lado, la elasticidad precio indica la sensibilidad con que un bien se comporta en el mercado como resultado de cambios en los precios de ese mismo producto. Por otro lado, la elasticidad cruzada indica qué tan sensible es un bien en el mercado como consecuencia de cambios en el precio de otro bien relacionado (2). La información que brinda la elasticidad ingreso permite a los entes de mercado conocer el comportamiento de los bienes según las condiciones económicas de los consumidores.

Con fines de cálculo de estas elasticidades, la relación porcentual expresada en la ecuación 2 puede ser reescrita de la siguiente manera:

$$E_{ii} = \frac{\Delta QD_i/Q_i}{\Delta P_i/P_i} = \frac{\Delta QD_i}{\Delta P_i} \times \frac{\bar{P}_i}{\bar{Q}_i} \quad 6.$$

Donde: \bar{P}_i = Precio promedio del bien i
 \bar{Q}_i = Cantidad promedio del bien i

$$\text{Como } B_1 = \frac{\Delta QD_i}{\Delta P_i} \quad 7.$$

En la ecuación de regresión.

$$\text{Luego } E_{ii} = B_1 \times \frac{\bar{P}_i}{\bar{Q}_i}$$

Y la ecuación 7 puede servir para calcular elasticidad precio utilizando el parámetro estimado (B_1) de la función de demanda.

2. Bienes relacionados son aquellos que de una u otra forma se relacionan en sus características de consumo; así por ejemplo se tienen los bienes sustitutos y los bienes complementarios.

Similarmente, utilizando los parámetros estimados (B2) y (B3) pueden ser calculados los valores de Elasticidad Cruzada y Elasticidad Ingreso.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

A continuación se presentan los coeficientes estimados para el modelo econométrico de la demanda de harina per cápita para el período 1955 – 1982. En paréntesis se indican los valores de 't' de Student y además el coeficiente de determinación (R^2) y el valor DURBIN – WATSON "D" también son presentados.

VARIABLE	COEFICIENTES (BETAS)
Constante	10.44 ** (6.51)
PHT	-8.03 ** (-6.10)
PM	1.12 (0.58)
IPC	0.02 ** (3.15)
TEN	-0.03 (-0.70)
R^2	0.91
D	1.64

** Significante estadísticamente al 0.01 de nivel de significancia.

En general, los signos que presentan los coeficientes estimados, coinciden con los esperados con la excepción de la variable tendencia.

INTERPRETACION ECONOMICA DE LOS COEFICIENTES:

El valor del intercepto, representado por el valor de la constante en la ecuación (10.44) es altamente significativo estadísticamente. Su significado económico es el siguiente: el consumo per cápita de harina de trigo sería de 10.44 kgs., si el valor de todas las variables independientes fuera cero. En otras palabras, aún y cuando el precio de la harina de trigo y del maíz fueran cero o el nivel de ingresos per cápita fuera cero, el nivel de consumos per cápita sería 10.44 kilogramos (3).

El valor del coeficiente para la variable precio de harina de trigo "PHT" (-8.03) es altamente significativo estadísticamente. El signo negativo para el

3. Este intercepto está directamente afectado por las variables precio del producto en cuestión y el nivel de ingresos de los consumidores; como el efecto de la primera variable es inverso y el de la segunda variable es directo este intercepto puede interpretarse como un valor medio necesario de consumo.

coeficiente es el esperado si se toma en cuenta que el precio de un producto está inversamente relacionado a la cantidad consumida del mismo.

Mendoza (1982) señala la "ley de la demanda", la cual consiste en que si se reduce el precio de un bien, aumenta la cantidad de demanda y viceversa. De acuerdo a esta consideración, la interpretación económica de este coeficiente es la siguiente: a un incremento/decremento unitario en precio, esto es Q1.00/kg., la cantidad consumida disminuirá/aumentará 8.03 kilogramos per cápita. Este hecho se da si todas las demás variables permanecieran constantes.

El coeficiente para la variable precio del maíz (PM) presenta el signo esperado (+), pues se consideró que las tortillas de maíz representan un bien sustituto del pan (4). Esto es, a un menor precio de las tortillas un menor consumo de pan en la dieta de los consumidores. Sin embargo, el coeficiente no es estadísticamente significativo en ningún nivel razonable, por lo que se descarta relación de sustitución entre el pan y las tortillas. Es prudente aclarar que la anterior conclusión es válida únicamente para el rango de precios existentes durante el período estudiado.

La variable ingreso per cápita (IPC) presenta un coeficiente (0.02) altamente significativo estadísticamente así como el signo esperado (+). Lo anterior indica que si el nivel de ingresos per cápita de los consumidores incrementara Q100.00 se experimentaría un incremento en el consumo de harina de trigo de 2 kilogramos por habitante. Indicando, esto último, que el pan se ha comportado como un bien superior de consumo en el medio guatemalteco.

Nada hace indicar que ha existido una tendencia positiva en el consumo per cápita de harina de trigo en los últimos años. La variable tendencia presenta un coeficiente no significativo estadísticamente, así como un signo contrario a lo esperado. Esto probablemente debido a dos circunstancias: que al incorporar nuevos productos hechos de harina de trigo tales como pastas y productos de pastelería, no sea significativo su impacto, o bien que el crecimiento de la población, desproporcional al crecimiento de productos, neutralice una tendencia positiva en el consumo per cápita hasta hacerla parecer negativa.

La ecuación matemática parece modelar con alto grado de significancia las variaciones presentadas por el consumo per cápita de harina de trigo durante el período estudiado. Lo anterior se concluye en base al valor del coeficiente de determinación R^2 (0.91) el cual puede ser interpretado como sigue: La variabilidad en el consumo per cápita de harina de trigo es explicada en un 91% por la variabilidad en el nivel de precios de la harina de trigo (PM), el nivel de ingresos per cápita (IPC), más la variable tendencia.

4. Ver discusión en el capítulo de Metodología en donde se presenta el Modelo Econométrico.

Por último, se puede indicar que no existe evidencia clara de autocorrelación pues el valor del coeficiente DURBIN – WATSON (1.64) cae en la zona de indecisión de dicha prueba (5).

El siguiente cuadro presenta las elasticidades (precio, cruzada e ingreso) estimadas, utilizando la ecuación 7 con sus ajustes correspondientes para cada caso.

ELASTICIDAD	VALOR
E_{ii}	-0.27
E_{ij}	0.02
E_I	0.42

Como puede apreciarse la elasticidad precio (E_{ii}) es menor que la unidad en números absolutos, por lo tanto se dice que es un producto con demanda inelástica. Este valor de la elasticidad precio puede ser interpretado de la siguiente manera: Por ejemplo si el precio de la harina de trigo subiera en un 10% la cantidad demandada de la misma se vería disminuída en un 2.7%. Observe el lector que la respuesta de la demanda a un cambio en los precios es relativamente pequeña, es por eso que se indica que la demanda de harina de trigo es inelástica.

El valor presentado en el cuadro anterior como elasticidad cruzada (E_{ij}) corrobora el resultado encontrado en la función matemática de demanda; en donde el coeficiente (β_2) de la variable precio de maíz no presentó ninguna significancia. Usando el valor de elasticidad cruzada se puede ver que un cambio del 100% en el nivel de precios del maíz apenas afecta la cantidad demandada de harina de trigo en un 2%. De lo cual se deduce la no relación de sustitución entre ambos productos, al menos para este nivel de precios.

En relación al valor presentado para elasticidad ingreso (E_I), se considera a la harina de trigo como un bien de consumo superior. Bienes de consumo superior son aquellos que mantienen una relación directa con el nivel de ingresos de los consumidores. Así la demanda de harina de trigo en este estudio, a un incremento del 10% en el nivel de ingresos de los consumidores responde con un incremento del 4.2%.

REFERENCIAS:

Gujarati Demodar. Basic Econometrics. McGraw – Hill. New York, 1978.

Miller Rogor L. Intermediate Microeconomics Second Edition. McGraw – Hill. New York, 1982.

Mendoza Gilberto. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. IICA. San José Costa Rica, 1982.

5. Esta prueba establece un límite inferior de 1.10 y un límite superior de 1.75 para el presente estudio. El lector interesado puede referirse a Gujarati 1978, pág. 219 – 245.

BASE DE DATOS
(Función de la demanda de harina de trigo)

AÑO	CONSUMO KG/HAB.	PRECIO Q/KG	P. MAIZ Q/KG	INGRESO Q/HAB	TEND
1955.00	12.00	0.47	0.29	213.00	1.00
56.00	12.30	0.48	0.24	222.00	2.00
57.00	12.80	0.48	0.22	229.00	3.00
58.00	12.50	0.47	0.22	236.00	4.00
59.00	12.60	0.43	0.20	239.00	5.00
1960.00	12.70	0.43	0.20	239.00	6.00
61.00	12.80	0.43	0.20	242.00	7.00
62.00	12.90	0.41	0.24	245.00	8.00
63.00	13.10	0.42	0.22	252.00	9.00
64.00	13.10	0.42	0.24	257.00	10.00
65.00	13.10	0.43	0.24	256.00	11.00
66.00	13.00	0.41	0.20	260.00	12.00
67.00	13.20	0.41	0.24	265.00	13.00
68.00	13.60	0.43	0.24	268.00	14.00
69.00	13.80	0.41	0.22	276.00	15.00
1970.00	14.30	0.40	0.20	285.00	16.00
71.00	14.10	0.41	0.20	289.00	17.00
72.00	14.30	0.40	0.18	300.00	18.00
73.00	13.90	0.47	0.26	306.00	19.00
74.00	12.90	0.57	0.26	308.00	20.00
75.00	13.00	0.58	0.29	309.00	21.00
76.00	13.60	0.52	0.22	320.00	22.00
77.00	13.60	0.46	0.20	335.00	23.00
78.00	14.90	0.43	0.20	342.00	24.00
79.00	15.30	0.40	0.28	347.00	25.00
1980.00	15.00	0.47	0.20	350.00	26.00
81.00	14.80	0.42	0.20	346.00	27.00
82.00	14.50	0.42	0.15	335.00	28.00
	Q = 13.49	P = 0.45	P = 0.22	I = 281.11	
	S = 0.88	S = 0.05	S = 0.03	S = 42.65	

Fuente: Departamento Sectores Productivos SEGEPLAN.