

Demanda de piña envasada en Puerto Rico

Julio César Hernández Correa

Catedrático Auxiliar-Departamento de Economía Agrícola y Sociología
UPR-Mayagüez

Alberto Maldonado

Estudiante Graduado-Departamento de Educación Agrícola
UPR-Mayagüez

Resumen:

El propósito de este artículo es estimar las elasticidades de la demanda de productos envasados de piña en Puerto Rico tales como jugos de piña envasados y piña en trozos envasada. Este trabajo utiliza AIDS (i.e., Almost Ideal Demand System) cuadrático para estimar estas elasticidades. Se utilizaron datos mensuales de importaciones para el período de 2005:01 al 2015:03. En la ecuación jugos de piña envasados se controló por otros bienes tales como jugo de manzana y uva. Por otro lado, en la ecuación piña en trozos envasada se controló por alimentos envasados tales como mandarinas y frutas mixtas. Se encontró que la elasticidad demanda de jugos de piña envasados y piña en trozos envasada es inelástica con respecto al precio. Lo que implica que el mercado tiene la capacidad de absorber nuevos productos incluso a un precio relativamente un poco más alto que el promedio de venta en la importación. También se encontró que ambos productos son bienes normales.

Palabras clave: Piña, Elasticidad de precio, Sistema Casi Ideal de Demanda

Abstract:

The aim of this article is to estimate the elasticities of demand for canned pineapple products in Puerto Rico such as pineapple juice and canned pineapple pieces. This work uses quadratic AIDS (i.e. Almost Ideal Demand System) to estimate these elasticities. Monthly import data were used for the period 2005: 01 to 2015: 03. In the equation pineapple, juice was controlled by other goods such as apple juice and grape juice. On the other hand, the packaged pineapple equation was controlled by packaged foods such as mandarins and mixed fruits. It was found that both the demand elasticity of pineapple juice and pineapple pieces is inelastic with respect to price. Which implies that the market has the ability to absorb new products even at a price relatively a little higher than the average sale in the import. In addition, both products were found to be normal goods.

Key words: Pineapple, Price elasticities, Almost Ideal Demand System

Introducción

Para el 2014, en Puerto Rico, la demanda de jugos de piña envasados y piña en trozos envasada importada fue de \$2.8 millones y \$1.7 millones,

respectivamente.¹ Los jugos de piña importados provenían principalmente de países como Costa Rica, Indonesia, Tailandia y Filipinas. En el caso de la piña

en trozos envasada se añaden a la lista países como El Salvador, Chile y Polonia.

Este artículo estima las elasticidades demanda de los jugos de piña envasados y piña en trozos envasada. La elasticidad de los precios de los bienes importados es importante para conocer las oportunidades de sustitución de importaciones. Es de esperarse que bienes con demanda inelásticos sean objetivos ideales para la sustitución de importaciones. Ello debido a que en estos mercados existen ventanas de precios que viabilizan la introducción de productos locales nuevos. La identificación de tales productos puede tener implicaciones de política pública en la asignación de recursos a empresas emergentes que decidan atender la demanda de dichos bienes inelásticos.

El presente estudio utiliza QUAIDS (Quadratic An Almost Ideal Demand System, por sus siglas en inglés) con datos de series de tiempo para estimar estas elasticidades. AIDS fue propuesto por el trabajo clásico de Deaton y Muellbauer (1980). QUAIDS, por su parte, es una expansión del modelo anterior y fue propuesto por Banks, Blundell y Lewbel (1997). Este trabajo utilizó datos mensuales de las importaciones de estos productos para el período de 2005:01 al 2014:12.

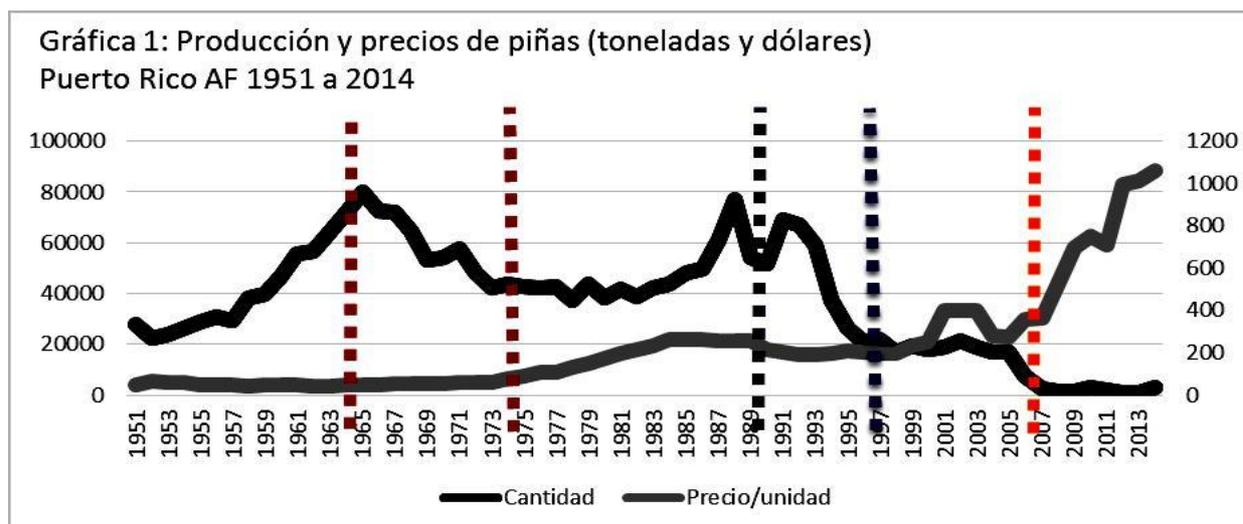
El modelo QUAIDS utiliza la información de precio y cantidades consumidas de bienes sustitutos y complementarios para estimar la elasticidad demanda cruzada e ingreso de los bienes incluidos en el sistema. Por un lado, en la ecuación demanda de jugos de piña envasados fue controlada por los precios de otros bienes tales como jugo de manzana y uva. Por el otro, en la ecuación piña en trozos

envasada se controló por bienes envasados tales como mandarinas y frutas mixtas. En la ecuación de jugos, los jugos de piña envasados fueron el tercer producto en valor. En la ecuación de fruta en trozos, la piña en trozos envasada fue el segundo producto en valor.

Se encontró que jugos de piña envasados y piña en trozos envasada son bienes inelásticos y normales, por lo que la introducción de nuevos productos locales o importados puede ser viable. A pesar de esto, una reducción en los ingresos a nivel general pudiera implicar una reducción en el consumo agregado. Datos recientes indican que, a pesar de que la economía agregada de Puerto Rico se encuentra contrayéndose (Junta de Planificación 2015), a nivel per cápita los ingresos (i.e., ingreso bruto per cápita, ingreso mediano) han crecido o han permanecido estables en el período de 2005 al 2014 (Junta de Planificación 2015; Encuesta de la Comunidad de Puerto Rico 2015).

Marco Histórico

De orígenes botánicos en el Amazonas, no se ha precisado con exactitud cómo es que la piña llegó a Puerto Rico. Los investigadores han sugerido una distribución por parte de los indígenas suramericanos que se movieron a través de las islas del Atlántico. Luego fue encontrada por conquistadores españoles, quienes le otorgan el nombre de piña por su similitud a las semillas de los pinos (Zamora Echevarría 2012). A pesar de esto, no es hasta el año fiscal 1951 que se comienza a documentar la producción de piña en Puerto Rico. La Gráfica 1 presenta la producción de piña del año fiscal 1951 al año 2014 compilados por el Departamento de Agricultura.



Desde el año fiscal 1951 la producción de piña creció en promedio de 9 por ciento anual hasta el año fiscal 1965. Luego del año fiscal 1965, la producción de la piña local se redujo debido, principalmente, a una flexibilización en el comercio internacional generada en 1964 por la Rueda Kennedy, que favoreció la importación de piñas de otras partes del mundo (Junta de Planificación 1966). Luego, a los efectos de esta apertura en las importaciones se sumó en 1966 una de las sequías más severas de la historia moderna de Puerto Rico (Junta de Planificación 1968).

A mediados de la década de 1970, la producción de piña comenzó a crecer nuevamente. Este nuevo impulso en la producción de piñas respondió al establecimiento del programa PAN en 1975, que aumentó el gasto agregado en alimento. Esta expansión en la producción de piñas continuó hasta el año fiscal 1988 debido a que el paso del Huracán Hugo en 1989 diezmó la producción de piñas del país.

Luego de esto, en la década de 1990 dos eventos marcaron la reducción de la producción de piñas. Primero, a principios de la misma se dio un cambio en la fórmula de confección del jugo, por la que se sustituyó la variedad Española Roja por la variedad MD-2, la cual no fue la preferida por la población. El cambio en

la fórmula del jugo resultó ser de tal acidez que las latas no resistían el tiempo adecuado. Estos cambios y ajustes en la fórmula derivaron en una pérdida de mercado. Esta reducción en mercado y otros problemas administrativos llevaron a que en el año 1997 el Gobierno de Puerto Rico firmará un acuerdo de compraventa del Programa de Piñas de la Autoridad de Tierras, el cual tenía la marca Lotus con la empresa local Procesadora Campofresco, Inc. (Oficina de Gerencia y Presupuesto 1999). Luego de estos eventos, la producción de piña se contrajo rápidamente, no obstante haber experimentado una estabilización durante el periodo de 2007 al 2005. Después del 2005 el fin de la sección 30A, secuela de la Sección 936 del Código de Rentas Internas Federal, generó la crisis económica que causó otra caída en la producción piñas.

En el año fiscal 2014 la producción de piña ha presentado aumentos de aproximadamente 80 por ciento. Esto debido a la incorporación y expansión de distintos proyectos de cultivos de este fruto alrededor de la Isla. Uno de los proyectos de mayor envergadura es el de Athenas Pineapple en el municipio de Manatí. Iniciado en el año 2007, Athenas Pineapple es en la actualidad el mayor huerto comercial de piña en la isla. Otros proyectos de gran envergadura lo son la

siembra de piñas del Sistema de Corrección en Aguadilla, Agro Banana Inc. en Guayanilla, Gargiullo en Santa Isabel, Campo Alegre en Barceloneta y la de distintos piñicultores en Lajas. La mayoría de estos proyectos se dedica al mercado de fruta fresca a nivel local debido a dos razones: (1) a la existencia de un bloqueo por parte de las autoridades federales para que no se importe piña con la corona (o moña) dado el riesgo de introducción de plagas y enfermedades; y (2) a que actualmente no se cuenta con una planta de procesamiento de piñas para jugos o enlatados (Gómez, 2016).

Revisión de literatura

El enfoque principal de las investigaciones económicas sobre cómo los cambios en precios afectan las cantidades demandadas se ha concentrado en la elasticidad de carnes (Yang y Koo 1994; Taljaard, Alemu, y Van Schalkwyk 2004) o leche líquida (Dhar y Foltz 2005; Huang & Durón-Benítez 2015). A pesar de esto, trabajos como los de Deaton y Muellbauer (1980) y Denton y Mountain (2004) han encontrado que los alimentos, en general, tienen una demanda inelástica. De la revisión de literatura realizada, se encuentran muy pocos estudios sobre la elasticidad de precio de las frutas.

Al utilizar un modelo AIDS, Bangladés, Ahmed y Shams (1994) encontraron que la elasticidad demanda de las frutas es inelástica. De forma similar, Sabates y Gould (2001), utilizando un modelo Tobit con datos de Argentina, identificaron que la elasticidad precio de las frutas es inelástica. Song (2010), por su parte, halló que la elasticidad precio de las frutas es inelástica, pero estimó una serie de regresiones en particular para la piña.

Modelo teórico

Este modelo asume N números de individuos con una función de utilidad

idéntica (Ecuación 1). La utilidad o satisfacción que reciben estos individuos emana del consumo de tres bienes: piña (P), otras frutas (F) y otros bienes relacionados (M). Se asume que la utilidad puede ser expresada como una función Coob-Douglas (Ecuación 2):

$$U = U(P, F, M) \quad (E1)$$

$$U = P^\theta F^\pi M^\psi \quad (E2)$$

donde $\theta + \pi + \psi = 1$ y la transformación lineal de la Ecuación 2 puede ser expresada de la siguiente forma $\ln U = \theta \ln P + \pi \ln F + \psi \ln M$. El objetivo de estos individuos es maximizar su utilidad sujeto a unas restricciones. El consumo del individuo está restringido por su presupuesto (Ecuación 3); donde el precio de la piña es p_p , el precio de otras frutas es p_f y el precio de los bienes relacionados es p_m .

$$B = p_p P + p_f F + p_m M \quad (E3)$$

Se utiliza una función de Lagrange (L) con el propósito de encontrar el punto en que el individuo maximiza su utilidad sujeto a su restricción presupuestaria, donde λ_1 es el multiplicador de Lagrange (Ecuación 4).

$$L = U(P, F, M) + \lambda_1 (B - p_p P - p_f F - p_m M) \quad (E4)$$

Las condiciones de primer orden se presentan en las ecuaciones 5 a la 8.

$$L_{\lambda_1} = B - p_p P - p_f F - p_m M = 0 \quad (E5)$$

$$L_p = U_p - \lambda_1 p_p = 0 \quad (E6)$$

$$L_f = U_f - \lambda_1 p_f = 0 \quad (E7)$$

$$L_M = U_M - \lambda_1 p_M = 0 \quad (E8)$$

Las ecuaciones 9 a la 11 presentan las cantidades de piña que permiten maximizar la utilidad. De esta forma, la demanda agregada de los productos piña la suma de todos los P^* , Y^* y M^* .

$$P^* = \frac{\theta B}{p_p(\theta + \pi + \psi)} \quad (E9)$$

$$F = \frac{\pi B}{p_f(\theta + \pi + \psi)} \quad (E10)$$

$$M^* = \frac{\psi B}{p_M(\theta + \pi + \psi)} \quad (E11)$$

Datos y modelo econométrico

El presente estudio utiliza QUAIDS (Quadratic An Almost Ideal Demand System, por sus siglas en inglés) con datos de series de tiempo para estimar estas elasticidades. AIDS es un sistema de ecuaciones de demanda propuesto por Deaton y Muellbauer (1980), quienes asumen que la primera derivada de la función de presupuesto $[B(u, p)]$ respecto al precio (p_i) es la cantidad del bien ($\delta B(u, p) / \delta p_i = q_i$). Si se multiplican ambos lados de esta ecuación por $p_i / B(u, p)$, obtenemos la Ecuación 12 o la elasticidad precio de la función de presupuesto.

$$\frac{\delta \log B(u, p)}{\delta \log p_i} = \frac{p_i q_i}{B} = w_i \quad (E12)$$

Siendo el peso o la proporción del gasto, en un bien i , la variable dependiente del modelo Deaton y Muellbauer (1980)

proponen la estimación de la Ecuación 13; donde α, γ y β son coeficiente y P un índice de precios. Yang & Koo (1994) y Ramírez a & Wolf (2008) utilizaron el modelo AIDS para estimar las elasticidades de importación de alimentos.

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left\{ \frac{B}{P} \right\} \quad (E13)$$

Distintos modelos alternos al AIDS han sido propuestos, como el LA/AIDS por Blanciforti y Green (1983) y QUAIDS por Banks, Blundell, y Lewbel (1997). De forma similar a la ecuación de Deaton y Muellbauer (1980), Banks, Blundell, y Lewbel (1997) plantean la incorporación de un cuarto componente en la ecuación que modele una función cuadrática entre la proporción del gasto de un bien y el gasto total (Ecuación 14); donde τ es un coeficiente que es igual a cero lo que permite que las ecuaciones 13 y 14 converjan.

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left\{ \frac{B}{P} \right\} + \tau \left[\log \left\{ \frac{B}{P} \right\} \right]^2 \quad (E14)$$

Otros métodos incorporan variables demográficas con el propósito de explicar los patrones de gasto (Ray 1983). La inclusión de tales variables ha sido utilizada por estudios como los de Rossi (1988) y Molina y Gil (2005). Por ejemplo, Molina & Gil (2005) encontraron, para el caso de Perú, que variables tales como proporción de personas entre 29 y 38 años y personas entre 39 y 48 años y familias con niños presentaban una elasticidad ingreso positiva para los alimentos.

En este estudio se utilizó los datos mensuales de las cantidades y los precios de importación de jugos de piña envasados y piña en trozos envasada para el período de 2005:01 al 2014:12. Estos datos provienen de la unidad de Comercio Exterior del Censo de los Estados Unidos.

Con el fin de controlar cambios estacionales se utilizó el filtro de promedios móviles en todas las series de importación.

Además, se controló por la proporción de personas entre 5 a 18 años en la población como variable demográfica debido a que se espera que esta población presente un alto consumo de estos bienes. Estos datos fueron provistos por la

Encuesta de la Comunidad de Puerto Rico del Censo de los Estados Unidos. Dado que estos datos demográficos cuentan con una periodicidad anual, los mismos fueron interpolados mensualmente. Tanto las series de importaciones como las demográficas mostraron ser estacionarias al utilizar la prueba de Dickey-Fuller aumentada. La Tabla 1 presenta la estadística descriptiva de las variables incluidas.

Tabla 1: Estadística descriptiva

	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
<i>Ecuación de Jugos</i>				
Jugo de Piña (proporción del gasto)	0.18	0.06	0.02	0.36
Jugo de Manzana (proporción del gasto)	0.32	0.18	0.11	0.74
Jugo de Uva (proporción del gasto)	0.49	0.15	0.16	0.73
Jugo de Piña (precio)	0.42	0.12	0.29	1.21
Jugo de Manzana (precio)	0.73	0.25	0.24	1.14
Jugo de Una (precio)	0.79	0.16	0.43	1.17
Gasto total en jugos	1777838.00	575075.30	823820.80	3529956.00
Población de 5 a 18 años (proporción)	0.21	0.01	0.19	0.23
<i>Ecuación de fruta en trozos envasada</i>				
Piña Envasada (proporción del gasto)	0.33	0.14	0.08	0.77
Mandarina Envasada (proporción del gasto)	0.08	0.05	0.01	0.24
Frutas Mixtas Envasada (proporción del gasto)	0.58	0.15	0.22	0.88
Piña Envasada (precio)	1.06	0.15	0.71	1.39
Mandarina Envasada (precio)	0.94	0.33	0.36	1.99
Frutas mixtas Envasada (precio)	1.40	0.26	0.87	2.33
Gasto total en envasados	412205.00	148456.80	110808.10	880902.90
Población de 5 a 18 años (proporción)	0.21	0.01	0.19	0.23

Resultados

Las Tablas 2 y 3 presentan los resultados de la estimación del modelo QUAIDS. Ambos modelos produjeron un total de 19 parámetros. En la ecuación de jugos seis parámetros resultaron significativos y en la ecuación de frutas en

trozos dos parámetros resultaron significativos. Con el fin de evaluar si QUAIDS y AIDS proveen estimados similares se condujo una prueba de índice de probabilidad (likelihood ratio), la cual rechaza la hipótesis nula de que AIDS era el modelo apropiado.

Tabla 2: Resultados del modelo QUAIDS (Ecuaciones de Jugos de Piña)

Coefficiente	Valor numérico del Coeficiente	Desviación Estándar	Estadístico Z	Valor P
Alpha				
Alpha 1	0.585808	0.167262	3.5	0
Alpha 2	0.14559	0.453829	0.32	0.748
Alpha 3	0.268603	0.436969	0.61	0.539
Beta				
Beta 1	-0.20556	0.070574	-2.91	0.004
Beta 2	-0.06021	0.20078	-0.3	0.764
Beta 3	0.265768	0.18463	1.44	0.15
Gamma				
Gamma 1 1	-0.06989	0.04676	-1.49	0.135
Gamma 2 1	0.05792	0.056491	1.03	0.305
Gamma 3 1	0.011967	0.065596	0.18	0.855
Gamma 2 2	-0.11289	0.050506	-2.24	0.025
Gamma 3 2	0.054974	0.058411	0.94	0.347
Gamma 3 3	-0.06694	0.102565	-0.65	0.514
Lambda				
Lambda 1	0.007299	0.004969	1.47	0.142
Lambda 2	0.002502	0.012612	0.2	0.843
Lambda 3	-0.0098	0.014203	-0.69	0.49
Eta				
Eta R5a18 1	0.423595	0.198449	2.13	0.033
Eta R5a18 2	0.358953	0.47595	0.75	0.451
Eta R5a18 3	-0.78255	0.387486	-2.02	0.043
Rho				
Rho R5a18	-4.29061	0.079675	-53.85	0

Tabla 2: Resultados del modelo QUAIDS (Ecuaciones de Envasados de Piña en Trozos)

Coficiente	Valor numérico del Coficiente	Desviación Estándar	Estadístico Z	Valor P
Alpha				
Alpha 1	0.397131	0.565901	0.7	0.483
Alpha 2	0.267158	0.151921	1.76	0.079
Alpha 3	0.335711	0.579925	0.58	0.563
Beta				
Beta 1	0.0185	0.292631	0.06	0.95
Beta 2	-0.07361	0.115139	-0.64	0.523
Beta 3	0.055107	0.294407	0.19	0.852
Gamma				
Gamma 1 1	-0.00755	0.092816	-0.08	0.935
Gamma 2 1	0.046053	0.020865	2.21	0.027
Gamma 3 1	-0.03851	0.096381	-0.4	0.69
Gamma 2 2	-0.01684	0.012748	-1.32	0.186
Gamma 3 2	-0.02921	0.023082	-1.27	0.206
Gamma 3 3	0.067718	0.104155	0.65	0.516
Lambda				
Lambda 1	0.009237	0.037214	0.25	0.804
Lambda 2	-0.00735	0.009274	-0.79	0.428
Lambda 3	-0.00189	0.037397	-0.05	0.96
Eta				
Eta R5a18 1	-0.31019	0.347662	-0.89	0.372
Eta R5a18 2	0.285845	0.531691	0.54	0.591
Eta R5a18 3	0.024342	0.537314	0.05	0.964
Rho				
Rho R5a18	-3.50759	2.338166	-1.5	0.134

La Tabla 3 muestra la elasticidad compensada. La demanda compensada o Hicksiana, de la cual proviene el cálculo de la elasticidad compensada, muestra la relación entre el precio de un bien y las cantidades compradas bajo el supuesto de que los precios y la utilidad son constantes (Nichols 2005). Esto implica que la demanda compensada sólo refleja el efecto sustitución. Importa destacar que la

diagonal de esta matriz presenta la elasticidad precio mientras los otros valores responden a la elasticidad cruzada. Los resultados de la elasticidad compensada sugieren que productos como el jugo de piña, el jugo de uva, la piña enlatada, la mandarina enlatada y las frutas mixtas enlatadas son inelásticos. En cambio, el jugo de manzana se aproxima a ser unitario.

Tabla 3: Elasticidad compensada

Compensada (Jugos)			
	Piña	Manzana	Uva
Piña	-0.35	0.59	-0.24
Manzana	0.46	-1.01	0.55
Uva	-0.16	0.43	-0.27

Compensada (Envasados)			
	Piña	Mandarinas	Frutas Mixtas
Piña	-0.46	0.18	0.28
Mandarinas	0.17	-0.87	0.70
Frutas Mixtas	0.23	0.02	-0.26

La Tabla 4 muestra la elasticidad descompensada. Esta demanda, también conocida como Marshalliana, contiene el efecto ingreso y el efecto sustitución; por lo que es más sensible a cambios en precios que la demanda compensada.

Estos resultados sugieren que el jugo de piña, el jugo de uva, la piña enlatada, la mandarina enlatada y las frutas mixtas enlatadas son inelásticos. En cambio, la elasticidad precio (descompensada) de la piña en trozos es unitaria.

Tabla 4: Elasticidad descompensada

Descompensada (Jugo)			
	Piña	Manzana	Uva
Piña	-0.64	0.09	-1.00
Manzana	0.22	-1.42	-0.08
Uva	-0.28	0.24	-0.57

Descompensada (Envasados)			
	Piña	Mandarinas	Frutas Mixtas
Piña	-1.00	0.04	-0.68
Mandarinas	0.72	-0.73	1.67
Frutas Mixtas	-0.10	-0.06	-0.85

La Tabla 5 muestra la elasticidad ingreso. En esta se muestra que los bienes evaluados son bienes normales y elásticos.

En cambio, el coeficiente de elasticidad ingreso del jugo de uva es inelástico y las mandarinas es un bien inferior.

Tabla 5: Elasticidad ingreso

Elasticidad Ingreso (Jugo)		
	Promedio	Desviación Estándar
Piña	1.75	0.74
Manzana	1.36	0.16
Uva	0.51	0.30

Elasticidad Ingreso (Envasados)		
	Promedio	Desviación Estándar
Piña	1.76	0.40
Mandarinas	-2.48	2.25
Frutas Mixtas	1.01	0.01

Conclusiones

Las frutas enlatadas constituyen uno de los productos centrales de la dieta puertorriqueña. Estudiar la elasticidad precio de frutas envasadas que no se producen en la Isla permite identificar nuevos nichos que permitan diversificar la producción. Este artículo estimó las elasticidades de las demandas jugos de piña envasados y piña en trozos envasada importada en Puerto Rico. Se utilizó un modelo AIDS cuadrático o QUAIDS para estimar estas elasticidades precio, cruzadas e ingresos. Los resultados fueron mixtos: por un lado, se encontró que los jugos de piña envasados son bienes normales y elásticos; y, por otro, que la piña en trozos envasada resultó ser un bien de unitario y normal. Esto sugiere que los jugos de piña envasados presentan oportunidades para la creación de nuevas marcas locales.

Statistical Classification of Domestic and Foreign Commodities Exported de los Estados Unidos.

Bibliografía

- Ahmed A. U. & Shams, Y., (1994). Demand Elasticities in Rural Bangladesh: An Application of the AIDS Model. *The Bangladesh Development Studies XXII* (1): 1-25.
- Banks, J., R. Blundell, & A. Lewbel. 1997. Quadratic Engel curves and consumer demand. *Review of Economics and Statistics* 79: 527-539.
- Blacklow, P., A. Nicholas, & R. Ray. 2010. Demographic demand systems with application to equivalence scales estimation and inequality analysis: The Australian evidence. *Australian Economic Papers* 49: 161-179.
- Blanciforti, L., & Green. R. (1983). "An Almost Ideal Demand System Incorporating Habits: An Analysis of Expenditures on Food and Aggregate Community Groups." *Review of Economic and Statistics* 65:511-15.
- Denton F. T. & Mountain D.C., (2004). Aggregation Effects on Price and Expenditure Elasticities

NOTAS

¹ Los jugos de piña envasados y piña envasada en trozos, según el Código 0406 del Schedule B del