



APLICACIÓN DE UN SISTEMA CASI IDEAL DE
DEMANDA PARA EL GASTO EN COLOMBIA EN EL
PERIODO 1968-2007

TRABAJO DE GRADO

Autores:

JULIANA RAMÍREZ QUINTERO
DANIEL LONDOÑO CANO

Asesor:

ANDRÉS RAMÍREZ HASSAN

UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA
MEDELLÍN
NOVIEMBRE DE 2010

Notas de aceptación:

Jurado

Medellín, noviembre de 2010

APLICACIÓN DE UN SISTEMA CASI IDEAL DE DEMANDA PARA EL GASTO EN COLOMBIA EN EL PERIODO 1968-2007

Resumen

En el presente documento se estudia el gasto de la economía colombiana en el periodo 1968-2007. Se presenta un análisis de las elasticidades de la demanda asociadas a la canasta de consumo total del colombiano representativo; específicamente elasticidades Marshallianas y Hicksianas precio propias y cruzadas, además elasticidades gasto; a través de un Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS), bajo Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR). El uso de la teoría de la demanda facilita evaluar la conducta de los consumidores y su reacción ante los cambios en el precio del bien, en su ingreso, y en los precios de otros bienes con los cuales presenta relaciones de sustitución y complementariedad.

Los resultados obtenidos permiten validar el modelo estimado, desde el punto de vista matemático y econométrico. En cuanto a las elasticidades gasto, todas resultaron ser estadísticamente significativas, donde se encontró que Alimentos, bebidas y tabaco, Vestuario y calzado y Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica son bienes normales pero inelásticos al gasto. Por otra parte, Muebles, accesorios y enseres domésticos, Gastos en cuidados médicos, Transporte, Esparcimiento, diversiones y servicios culturales, Educación y Otros son bienes de lujo.

Las elasticidades Marshallianas y Hicksianas propias resultaron consecuentes con la teoría económica dado que son negativas, y además son inelásticos. No obstante el gasto en Transporte resultó no estadísticamente significativo con un nivel de significancia del 5 por ciento.

APPLICATION OF AN ALMOST IDEAL DEMAND SYSTEM FOR THE COLOMBIAN HOUSEHOLD SPENDING IN PERIOD 1968-2007

Summary

The present document studies the expenditure of the Colombian economy in the period of 1968-2007. An analysis of the demand elasticity associated with the bulk of total consumption of the representative Colombian is presented in this document; specifically Marshallians and Hicksians own and crossed price elasticities, in addition to expenditure elasticities; through an Almost Ideal Demand System (AIDS), under Seemingly Unrelated Regressions (SUR). The use of the demand theory facilitates to evaluate the conduct of the consumers and their reaction caused by changes in prices and income.

The obtained results allow validating the considered model from a mathematical and econometric point of view. As far as the elasticities expenditure, all turned out to be statistically significant, where it was that Fuels, Foods, drinks and tobacco, Clothes and footwear and Rents and electrical energy are normal but inelastic goods. On the other hand, Furniture, accessories and domestic equipment, Medical expenses, Transportation, entertainment and cultural services, Education and Others are luxury goods.

Marshallians and Hicksians own and crossed price elasticities, turned out to be consequent with the economic theory since they are negative and inelastic. Despite that, the expenditure in Transport was not statistically significant with a significance level of 5 percent.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen

Summary

1. Introducción.....	vii
1.1 <i>Análisis Descriptivo del Gasto en la Economía Colombiana 1968-2007</i>	2
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i>	8
1.3 <i>Objetivos</i>	11
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	11
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	11
1.4 <i>Alcances y Límites</i>	12
2. Revisión de la Literatura.....	13
3. Marco Teórico	15
4. Metodología.....	20
5. Resultados Econométricos.....	23
6. Conclusiones.....	28
Referencias	28
Anexos	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participación por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007	3
Gráfico 2: Índice de precios por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007	5
Gráfico 3: Inflación por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007	7
Gráfico 4: Variación Real del consumo por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007.....	8
Gráfico 5: Indicadores de Demanda Final como Porcentaje del PIB. Colombia, 1968-2007	10

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Elasticidades Gasto por tipo de bien. Colombia, 1968-2007	24
Tabla 2: Elasticidades precio Marshallianas por tipo de bien. Colombia, 1968-2007	25
Tabla 3: Elasticidades precio Hicksianas por tipo de bien. Colombia, 1968-2007	27
Tabla 4: Prueba de raíz unitaria para cada tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.	34
Tabla 5: Prueba de Cointegración para cada tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.	35
Tabla 6: Resultados de la estimación para el largo plazo por tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.	36
Tabla 7: Test de Hausam para cada tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.....	36

APLICACIÓN DE UN SISTEMA CASI IDEAL DE DEMANDA PARA EL GASTO EN COLOMBIA EN EL PERIODO 1968-2007

1. Introducción

Para llevar a cabo una evaluación de la conducta de los agentes dentro del proceso de toma de decisiones al interior de la canasta de consumo, es necesario remitirse a la teoría de la demanda. Esta teoría explica la reacción de los consumidores ante cambios en el precio de un bien, en su ingreso, y en los precios de otros bienes con los cuales presenta relaciones de sustitución y complementariedad. Para ello el concepto fundamental que permite predecir estas reacciones, es el concepto de elasticidad (López y Alivar, 2001).

Marshall (1920) define el concepto de elasticidad precio de la demanda (ϵ^M), como la variación relativa o porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien como consecuencia de una variación del uno por ciento en el precio permaneciendo lo demás constante. En general, la evaluación de la política y la simulación econométrica requieren estimaciones consistentes de las elasticidades. Por tal motivo, la presente investigación utiliza como metodología el “Modelo Casi Ideal de Demanda”—AIDS, por su sigla en inglés—, propuesto por Agnus Deaton y James Muellbauer (1980), el cual plantea un sistema de ecuaciones de demanda, donde se encuentra una interesante aproximación a la teoría del consumidor, además, permite obtener las elasticidades de la demanda de los diferentes bienes o servicios en estudio. En comparación con ideas y modelos ya existentes y ampliamente debatidos desde los principios de la ciencia misma, este modelo otorga nuevas y mejores ventajas.

El Sistema Casi Ideal de Demanda ofrece como campo de aplicación sectores económicos tan diversos como, alimentos (Galvis, 2000), transporte (Rolle,

1997) y turismo (Syriopoulos y Sinclair, 1993), entre otros; sin perder coherencia teórica, obteniendo información importante y relevante en todos los casos.

El objetivo básico del presente estudio es caracterizar cuantitativamente el gasto en la economía colombiana en el periodo 1968-2007 a través de un Sistema Casi Ideal de Demanda, con el fin de evaluar el impacto que los cambios en el ingreso y precios al consumidor de los productos de la canasta básica, ocasionan sobre la canasta de consumo del colombiano representativo, por medio del cálculo de las elasticidades de la demanda asociadas a ésta. Específicamente, elasticidades precio propias y cruzadas y elasticidades gasto.

El documento se divide en seis secciones. Luego de la presente introducción, se lleva a cabo un análisis descriptivo del gasto en la economía colombiana durante el periodo 1968-2007, luego se realiza el planteamiento del problema donde se justifica porqué es importante llevar a cabo el estudio para el caso colombiano. Así mismo se realiza una exposición de los objetivos generales y específicos, para luego proceder a exponer los alcances y límites del presente estudio. En la sección dos se realiza una breve revisión de cómo ha sido la aplicación del modelo AIDS, en el cual se fundamenta el presente ejercicio, tanto a nivel nacional (Colombia) como internacional, seguido de una descripción de las generalidades de este modelo. La sección cuatro establece el procedimiento a seguir para realizar la respectiva estimación econométrica. La sección cinco presenta los resultados econométricos obtenidos. Finalmente, en la sección seis se dan algunas conclusiones.

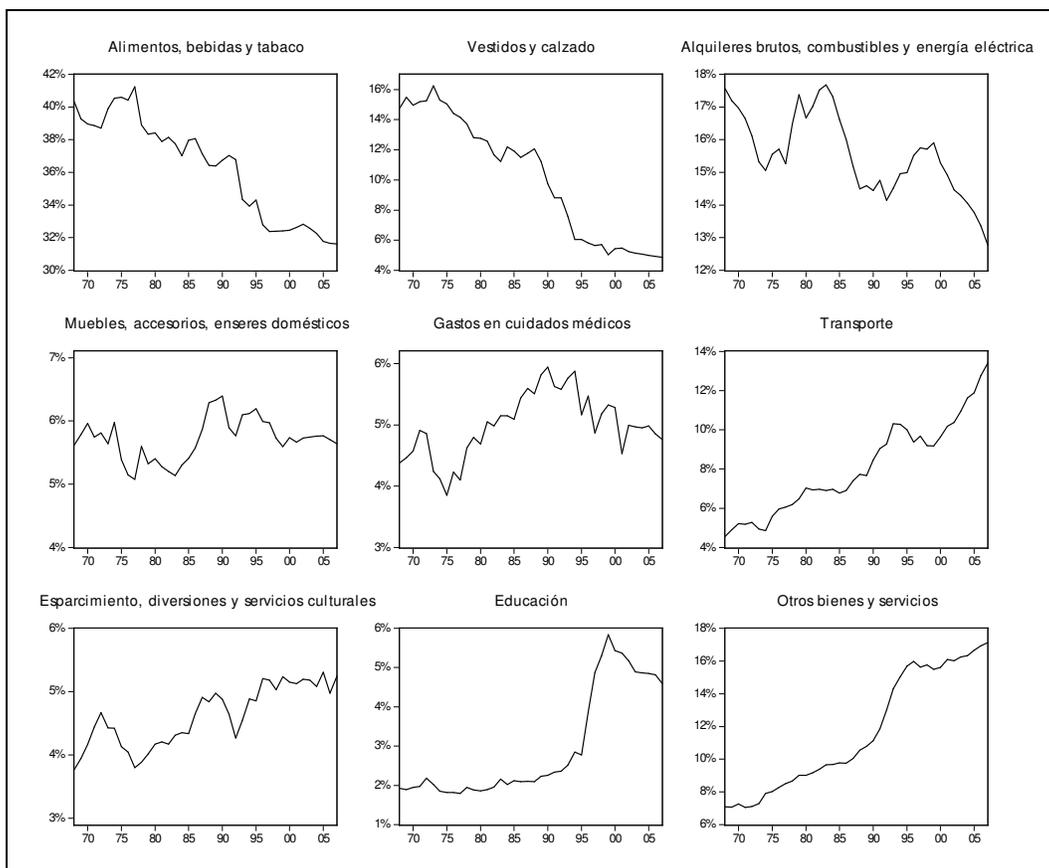
1.1 Análisis Descriptivo del Gasto en la Economía Colombiana 1968-2007

La caracterización del consumo en Colombia debe iniciarse a través de una adecuada descripción de las series de consumo final por tipo de gasto que se

obtuvieron de las Cuentas Nacionales nominales y reales generadas por el Departamento Nacional de Estadística (DANE).

A continuación se muestra en el Gráfico 1 la participación por tipo de gasto dentro del consumo final en Colombia, entre los años 1968 a 2007.

Gráfico 1: Participación por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007



Fuente: Cuentas Nacionales nominales y reales generadas por el DANE. Cálculos propios, 2010.

Al analizar las cifras de la canasta de consumo de los colombianos en el periodo 1968-2007 (Gráfico 1) se observa que el porcentaje más alto del gasto en consumo está asociado a *Alimentos, bebidas y tabaco*. Éste a su vez redujo su participación dentro del gasto total, pasando específicamente de 40 por

ciento en 1968 a 31 por ciento en 2007. Igualmente, el consumo promedio en *Vestidos y calzado* presentó una disminución aproximada de 10 puntos porcentuales. Por su parte, el gasto en *Alquileres, combustibles y energía eléctrica* mostró una reducción de 5 puntos porcentuales para el periodo 1968-2007. Adicionalmente, los gastos en *Muebles y enseres domésticos* y en *Cuidados médicos* han seguido una tendencia bastante estable.

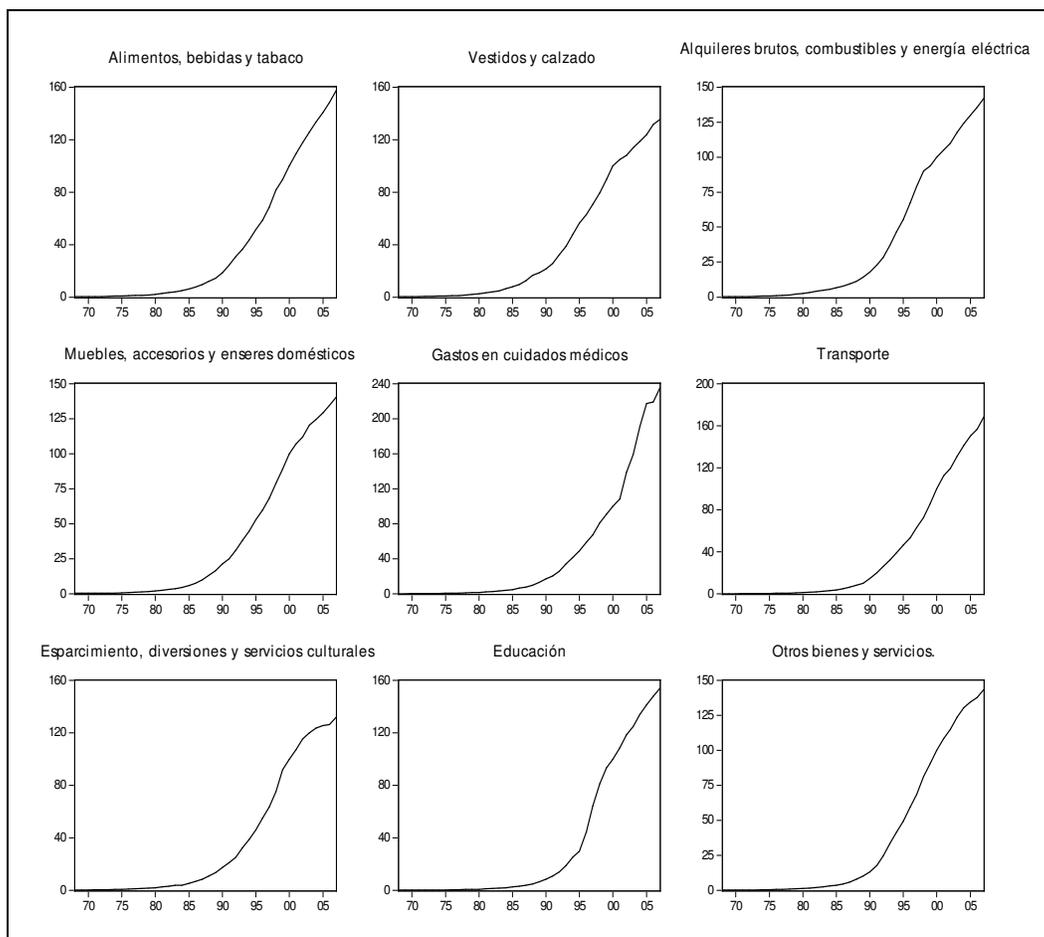
Dentro de los gastos que presentaron una tendencia positiva e incrementaron su participación dentro de la canasta de consumo se encuentran *el Transporte* (4.5 por ciento en 1968 a 13.41 en 2007), *Esparcimiento, diversiones y servicios culturales* (3.7 por ciento en 1968 a 5.25 en 2007) y *Otros bienes y servicios* (7 por ciento en 1968 a 17.12 en 2007).¹ El gasto en *Educación* durante los primeros 30 años del periodo fluctuó alrededor del 2 por ciento, y es a partir de 1995 donde comienza una senda de crecimiento acelerado para alcanzar su punto máximo (5.84 por ciento) en 1999 y ubicarse finalmente en 4.60 en 2007.

Para el correcto análisis de las variaciones observadas en el Gráfico 1, se hace necesario realizar un estudio conjunto de los índices de precios, los niveles inflacionarios y las variaciones reales del consumo por tipo de gasto dentro del consumo final. Los Gráficos 2, 3 y 4 presentan cada uno de estos ítems, respectivamente.

En el Gráfico 2 se observa la evolución del índice de precios de cada tipo de gasto dentro del consumo final. Es evidente que desde 1968 hasta el 2000 (periodo base) el precio de la mayoría de los bienes y servicios que conforman la canasta de consumo presentaron un comportamiento similar (Gráfico 2).

¹ Está constituido por gastos en: Hoteles, cafés y restaurantes; cuidado personal; efectos personales (joyas, relojes y otros); comunicaciones; servicios sociales; servicios financieros ncp (no clasificados en otra parte) y otros servicios ncp.

Gráfico 2: Índice de precios por tipo de gasto dentro del consumo final.
Colombia, 1968-2007



Fuente: Cuentas Nacionales nominales y reales generadas por el DANE. Cálculos propios, 2010.

Como se observa en el Gráfico 2, a diferencia de los demás productos, el precio de la *Educación* se ubicó, hasta 1996, siempre por debajo del índice de los demás bienes. El aumento acelerado de éste a partir de 1996, parece traducirse en un incremento de su participación dentro del gasto total (Gráfico 1).² Al intentar corroborar esta situación por medio del análisis inflacionario de la Educación (Gráfico 3) y la variación real del consumo de la misma (Gráfico 4), se encuentra que el incremento en la participación se debe principalmente

² Entre 1997 y 2007 el gasto en educación dobló su participación con respecto al periodo 1968-1995.

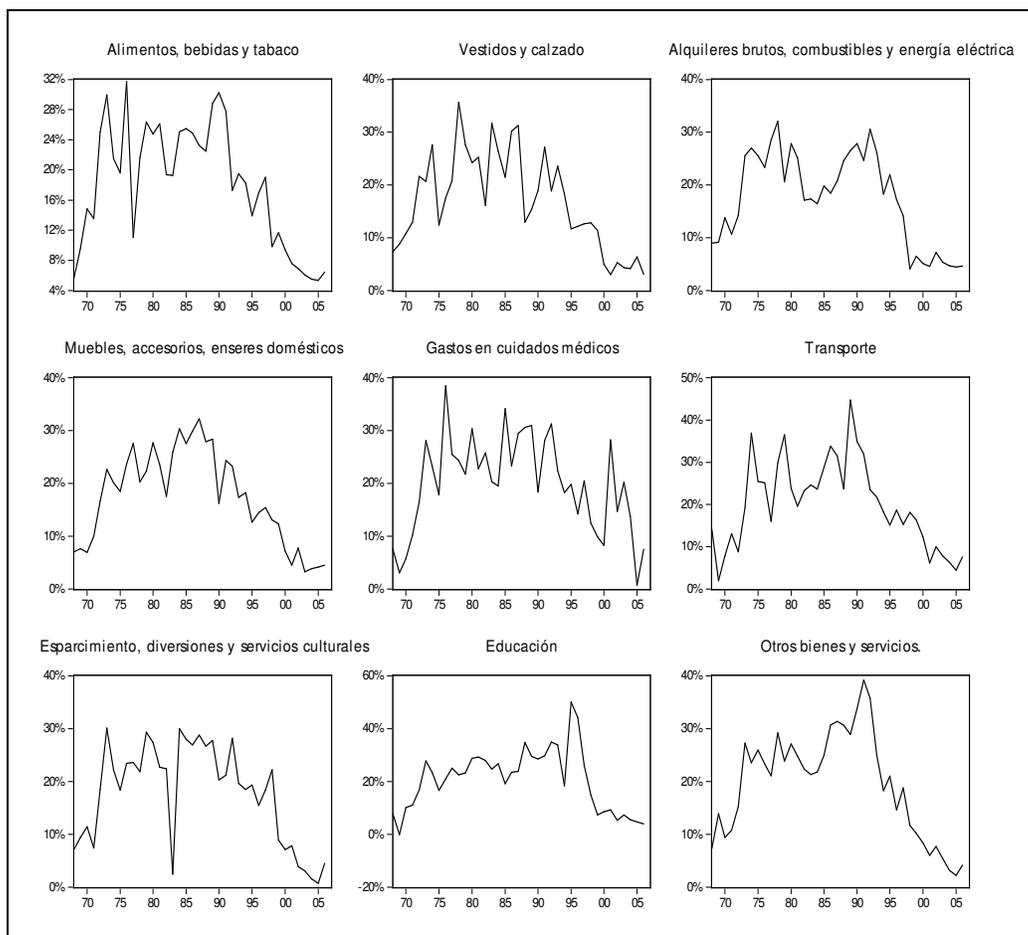
al crecimiento acelerado de su precio,³ y no a una variación real del gasto en educación.

Otro caso particular, es el del índice de precios de *gastos en Cuidados médicos* que a partir del 2000 se incrementó rápidamente, pasando de 100 (periodo base) a 235.42 en 2007, lo cual obedece a niveles de inflación bastante altos (Gráfico 3) dentro del mismo periodo. Estos niveles en los precios ocasionaron una contracción del gasto real en Cuidados médicos hasta 2005, pero de ahí en adelante se da una reducción en su inflación (Gráfico 3), lo cual genera una variación positiva en su consumo real (Gráfico 4). Pese a la anterior situación, su nivel de participación (Gráfico 1) no presenta mayores variaciones.

Cabe resaltar el hecho de que la participación del *Transporte* dentro del gasto total mantuvo siempre una tendencia creciente (Gráfico 1), lo cual, entre 1990-1994, se debe en gran parte a la baja continuada en sus precios (Gráfico 3) y el consecuente aumento en la cantidad real consumida del bien en cuestión. Esta tendencia se ve interrumpida por la crisis económica de 1999, para luego retornar a niveles de variación real del gasto en transporte positivos y crecientes.

³ La inflación de la educación pasó de 18 por ciento en 1995 a 50 por ciento en 1996, y aunque en el Gráfico 4 se observa que la variación real del gasto en educación aumentó para el mismo periodo, éste no fue un crecimiento sostenido, y por el contrario en años posteriores disminuyó.

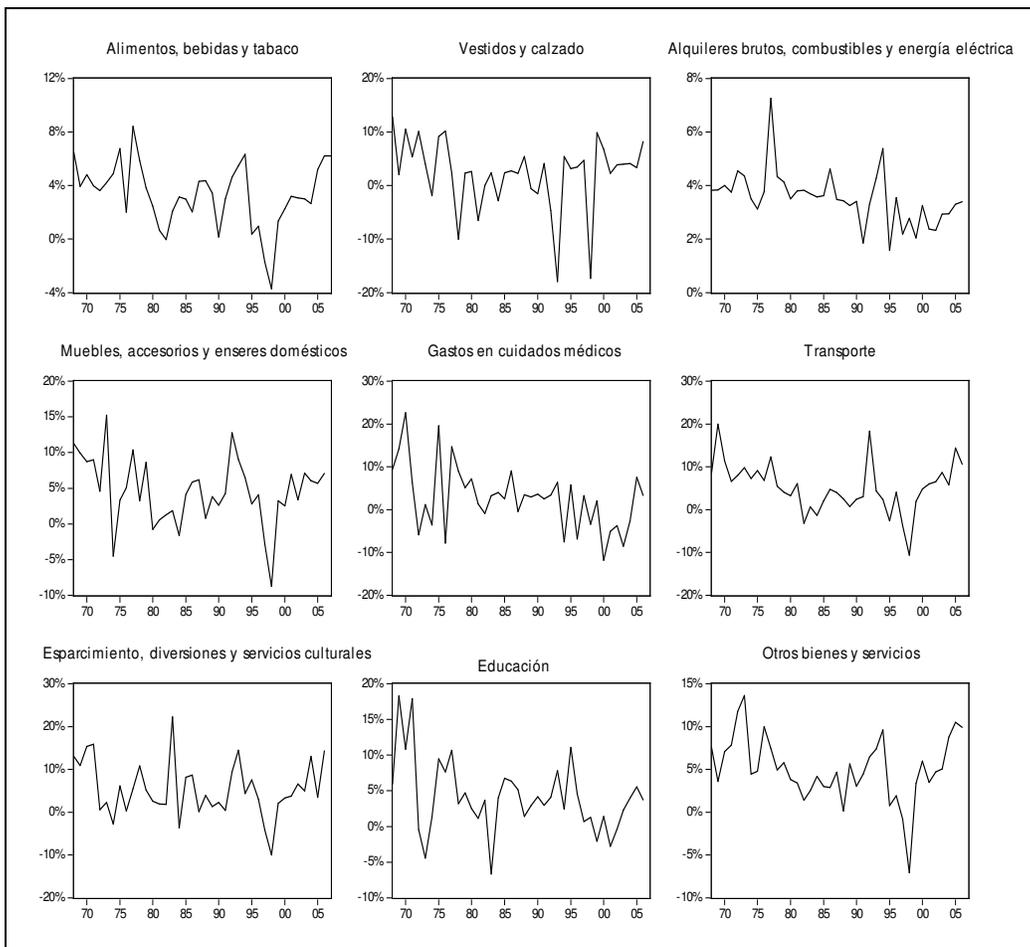
Gráfico 3: Inflación por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007



Fuente: Cuentas Nacionales nominales y reales generadas por el DANE. Cálculos propios, 2010.

Como ya se mencionó anteriormente, el Gráfico 4 ilustra las variaciones reales del consumo por tipo de gasto dentro del consumo total. Es importante destacar la gran volatilidad del consumo real en *Vestido y calzado*, acompañado por variaciones inversas en los niveles de inflación. En general, para el periodo de análisis, la participación del gasto en Vestido y calzado disminuyó notablemente (Gráfico 1), así como sus niveles inflacionarios a partir de 1988 (Gráfico 3).

Gráfico 4: Variación Real del consumo por tipo de gasto dentro del consumo final. Colombia, 1968-2007



Fuente: Cuentas Nacionales nominales y reales generadas por el DANE. Cálculos propios, 2010.

1.2 Planteamiento del Problema

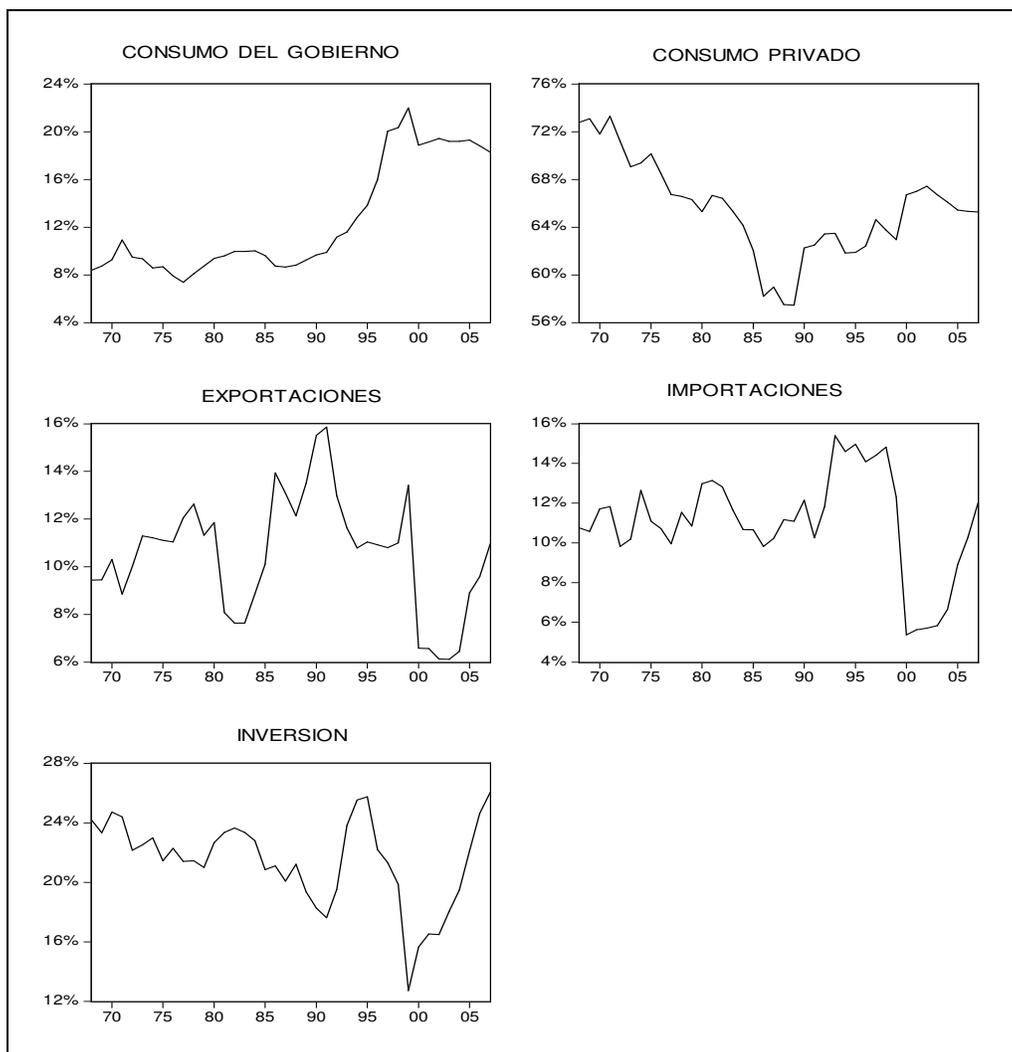
En la mayoría de los países, el consumo representa la más alta participación dentro del producto, por lo tanto no es de sorprenderse que ésta sea una de las relaciones agregadas más estudiadas. A pesar de la cantidad de estudios en la materia, no existe una única teoría que explique el comportamiento del gasto para todas las economías. Por esto se hace indispensable evaluar cada caso

particular en periodos determinados y así obtener las relaciones que determinan la dinámica de la variable.

Para explicar los patrones de gasto de las personas y su composición por grupos de bienes y servicios es de gran ayuda conocer, entender y cuantificar los determinantes de su gasto. El ingreso es el determinante principal y es el que define la canasta de consumo y la participación que el individuo da a cada uno de los productos que la conforman (Muñoz, 2004). Además existen otras variables como los precios de los demás bienes y servicios que la integran, los cuales podrían determinar la evolución de esta variable a través del tiempo.

Para hacer más clara la importancia del consumo como variable económica y comprender sus determinantes, es interesante observar, para el caso específico colombiano, su participación en el PIB como componente de la demanda agregada (Gráfico 5).

Gráfico 5: Indicadores de Demanda Final como Porcentaje del PIB. Colombia, 1968-2007



Fuente: Series de estructura y competitividad Nacional generadas por el DANE. Cálculos propios, 2010.

Al igual que para la mayoría de los países, la participación del consumo dentro del PIB en Colombia es la más alta en comparación con los demás agregados económicos. Para el periodo de análisis, éste oscila alrededor del 65.5 por ciento (Gráfico 5), lo cual confirma su importancia dentro de la economía nacional.

Dada la elevada participación del consumo al interior del PIB, el presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo la caracterización cuantitativa de los

diversos componentes del consumo en el periodo 1968-2007 para la economía colombiana. Esto se lleva a cabo a través de un Sistema Casi Ideal de Demanda, el cual permite el cálculo de las elasticidades de la demanda asociadas a la canasta de consumo del colombiano representativo,⁴ específicamente elasticidades precio propias y cruzadas, además elasticidades gasto; cuyo fin es el de evaluar el impacto que los cambios en el ingreso y precios de venta al consumidor de los productos de la canasta básica, ocasionan sobre la canasta de consumo total y la composición que de ésta se deriva. Este estudio es de especial interés por cuanto no ha sido considerado en trabajos preliminares para la economía colombiana.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Estimar mediante el “Modelo Casi Ideal de Demanda” las elasticidades precios propios y cruzados de la demanda, así como las elasticidades gasto asociadas a los bienes y servicios que conforman la canasta de consumo del agente representativo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Construir las bases de datos necesarias para la estimación econométrica del modelo a través del Sistema Casi Ideal de Demanda.
- Realizar las pruebas estadísticas pertinentes por medio de las cuales se garantice la validez de los resultados obtenidos mediante la estimación.

⁴ La definición básica de elasticidad permite acercarse a comprender la importancia de un bien o servicio dentro de la canasta de consumo.

- Estimar la elasticidad precio propia de la demanda de diversos tipos de gasto.
- Estimar la elasticidad precio cruzada de la demanda de diversos tipos de gasto.
- Estimar la elasticidad gasto de la demanda de diversos tipos de gasto.

1.4 Alcances y Límites

A través de la presente monografía se realiza una aplicación del Sistema Casi Ideal de Demanda asociado a la canasta de consumo agregado, para el caso específico de la economía colombiana, un tema no considerado en trabajos preliminares, incluso a nivel internacional ha sido poco explorado. En palabras de sus propios autores, realizar una caracterización cuantitativa del gasto de una economía a través del sistema casi ideal de demanda (AIDS) "... da una aproximación arbitraria de primer orden a cualquier sistema de demanda; satisface los axiomas de elección de manera exacta; agrega perfectamente a los consumidores sin recurrir a las curvas lineales y paralelas de Engle; tiene una forma funcional la cual es consistente con los datos sobre presupuesto de los hogares; es simple de estimar, evitando en gran parte la necesidad de la estimación no lineal; y puede ser usado para chequear las restricciones de homogeneidad y simetría por medio de restricciones lineales sobre parámetros fijos. Aunque algunas de estas propiedades deseables han sido tomadas por el modelo Rotterdam o por el modelo Translogarítmico, ninguno de los dos posee todas las propiedades de manera simultánea" (Deaton y Muellbauer, 1980).

En cuanto a los límites, se debe tener presente la dificultad de obtener información más desagregada sobre las elecciones en la canasta de consumo del agente representativo y lo reducido del periodo muestral.

2. Revisión de la Literatura

En el presente trabajo se modelan los diversos componentes del gasto en consumo de la economía colombiana y el impacto que los cambios en el ingreso y precios de los productos de la canasta básica, ocasionan sobre la canasta de consumo total del colombiano representativo. Para esto se acude al Sistema Casi Ideal de Demanda propuesto por Deaton y Muellbauer (1980).

El Sistema Casi Ideal de Demanda hizo su aparición hace aproximadamente 30 años, sin embargo, dado las grandes bondades que ha demostrado tener, ha sido ampliamente utilizado por los economistas para analizar sectores tan diversos como el de alimentos (Galvis, 2000), consumo (Mergos y Donatos, 1989), transporte (Rolle, 1997) y turismo (Syriopoulos y Sinclair, 1993), entre otros; lo cual prueba su versatilidad, capacidad de ajuste y predicción sin importar al sector económico en que se aplique.

A nivel internacional existen pocos trabajos donde se evalúa el gasto agregado en consumo de los hogares o de un agente económico representativo a través del Modelo Casi Ideal de Demanda. Dentro de los estudios destacados se encuentran el trabajo realizado por Mergos y Donatos (1989) quienes examinan el comportamiento de consumidor en Grecia para el período 1960-1986 para siete grupos de commodities. Igualmente, Trimidas (2000) analiza el patrón de la demanda del consumidor en Grecia y explora sistemáticamente las cuestiones de la forma funcional de demanda, la estructura dinámica apropiada y la validez empírica de esta teoría para el período 1958-1994. Por su parte, Lee, Brown y Seale Jr. (1994) utilizan los datos del gasto para estudiar cómo la renta y los precios influenciaron la demanda del consumidor taiwanés durante el periodo 1970-1989. Michelini (1999) toma los patrones del gasto en Nueva Zelanda entre 1983-1992. Del sistema estimado estudia el precio, el gasto total y las elasticidades del tamaño del hogar que están dentro de las expectativas y ofrecen algunas aproximaciones del comportamiento de consumidor. Otros estudios como el de Blanciforti, Green Y King (1996) evalúa el comportamiento

de consumidor de los Estados Unidos durante 1948-1978. Del mismo modo Ogura (2004) estima un sistema de demanda usando los datos de los hogares japoneses para el periodo 1982-2000.

Dada la situación a nivel internacional en cuanto a la escasez de trabajos que involucren simultáneamente el Sistema Casi Ideal de Demanda y el consumo de los hogares, es de esperarse, como se comprobó por medio de la revisión literaria, que Colombia no se aleje mucho de esta realidad.

Sin embargo, como lo expresan sus creadores y los diversos autores que han aplicado el modelo, “es el más confiable y mejor sistema de demanda que existe en la actualidad, gracias a que es el que mayor número de propiedades microeconómicas cumple y, en consecuencia, el más compatible con esta teoría” (García, 2003).

3. Marco Teórico

Como punto de partida para evaluar el impacto que los cambios en el ingreso y precios de los productos de la canasta básica ocasionan sobre la canasta de consumo total del colombiano representativo, se acude al “Sistema Casi Ideal de Demanda”—AIDS—, propuesto por Deaton y Muellbauer (1980). Dicho sistema surge como una alternativa a los modelos de Rotterdam y Translogarítmico, pero con la característica de poseer simultáneamente las ventajas de los dos modelos. En otras palabras, este modelo ofrece una aproximación de primer orden al sistema de demanda, tiene una forma funcional adecuada y consistente con las estadísticas disponibles, es fácil de estimar y no necesita estimación no lineal (Deaton and Muellbauer, 1980).

Específicamente, la función a estimar es un sistema de ecuaciones expresado de la siguiente manera:

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_{jt} + \beta_i \ln \left(\frac{X_t}{P_t} \right) + e_{it} \quad (1)$$

Para :

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

Donde (w_{it}) es la participación del i -ésimo bien sobre la demanda total, (p_{jt}) es el precio de los bienes dentro de la canasta de consumo y (X_t/P_t) es el gasto real destinado a estos. Además se introduce la perturbación estocástica (e_{it}), las coordenadas al origen (α_i)⁵, los coeficientes del gasto (β_i) y los coeficientes de los precios (γ_{ij}).

⁵ Efectos individuales asignados a cada participación.

Además P_t es un índice de precios, función del precio de los bienes analizados y se expresa como:

$$\ln P_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^N a_j \ln p_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N b_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (2)$$

Si se sustituye (2) en (1), se tendría un sistema no lineal de ecuaciones, lo cual complicaría el análisis puesto que resulta un nuevo término independiente, y no se podría identificar el parámetro α_0 . El índice de precios agregado P_t de la ecuación (1) puede ser reemplazado por un índice de precios. Deaton y Muellbauer (1980) proponen reemplazar P_t por el índice de precios de Stone (Stone, 1953) a partir de la expresión:

$$\ln P_t^S = \sum_{i=1}^N w_{it} \ln P_{it} \quad (3)$$

La evidencia sugiere que las estimaciones obtenidas a partir del índice de Stone son sesgadas puesto que este índice no satisface la propiedad de invariabilidad ante cambios en las unidades de medida (Moschini, 1995). Para solucionar este problema se debe acudir a una de las siguientes alternativas: realizar la estimación no lineal del modelo AIDS, o tomar índices de precios invariables ante cambios en la unidad de medida, tales como: el índice Paasche y el índice de Laspeyres (Díaz, 1997), los cuales vienen dados por las siguientes ecuaciones respectivamente:

$$\ln P_t^S = \sum_{i=1}^N w_{it} \ln P_i^0 \quad (4)$$

$$\ln P_t^L = \sum_{i=1}^N w_i^0 \ln P_{it} \quad (5)$$

Donde el superíndice hace alusión a un periodo específico.

Dadas las restricciones paramétricas que se requieren para que el modelo sea consistente con la teoría de la demanda, el modelo de Deaton y Muellbauer (1980) debe satisfacer los criterios de aditividad, homogeneidad y simetría. Estos son respectivamente:

$$\sum_{i=1}^N \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^N \gamma_{ij} = 0 \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^N \beta_i = 0 \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^N \gamma_{ij} = 0 \quad (7)$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (8)$$

Para:

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$j = 1, 2, \dots, N$$

“Si las restricciones (6), (7) y (8) se mantienen, la ecuación (1) representa un sistema de ecuaciones de demanda, las cuales sumadas al gasto total ($\sum_{i=1}^N w_{it} = 1$), son homogéneas de grado cero en los precios y en el gasto total tomados al mismo tiempo, las cuales satisfacen la simetría de Slutsky. Dado esto, el AIDS es interpretado como: bajo la ausencia de cambios en los precios relativos y en el gasto real (X_t/P_t), las participaciones en el presupuesto son constantes, siendo este el punto natural de partida para hacer predicciones usando el modelo. Los cambios en los precios relativos están dados por (γ_{ij}); donde cada γ_{ij} representa el efecto sobre la i -ésima participación en el presupuesto ante un incremento en el j -ésimo precio, manteniendo (X_t/P_t) constante. Los cambios en el gasto real operan por medio de los coeficientes β_i ; estos suman cero y son positivos para los bienes de lujo y negativo para los bienes necesarios” (Deaton y Muellbauer, 1980).

Al respecto del método de estimación, éste se hace a través de Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR),⁶ dada la necesidad de modelar y estimar conjuntamente varias ecuaciones que aparentemente no presentan simultaneidad entre ellas, pero que sin embargo, pueden presentar algún grado de correlación contemporánea entre los términos de error.⁷ Por lo tanto resulta más eficiente calcular todas las ecuaciones del sistema de forma simultánea y no hacerlo de forma individual a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Por otra parte, las series utilizadas para realizar el presente trabajo tienen una tendencia temporal estocástica (series no estacionarias, ver Tabla 4, Anexo 1),⁸ como consecuencia, las estimaciones de las regresiones arrojarán relaciones espurias.⁹ Para resolver este problema se realizan pruebas de cointegración entre las series involucradas en cada una de las ecuaciones estipuladas a partir de la especificación dada por el sistema (1) a través del método de Engle y Granger (1987) o Johansen y Juselius (1990).¹⁰ Esta estimación arroja los resultados de largo plazo entre las variables, lo cual implica que las elasticidades estimadas serán de largo plazo.

A partir de la formulación de la ecuación (1), se pueden deducir las diversas elasticidades de la demanda, las cuales establecen a continuación.¹¹

La elasticidad gasto de la demanda es:

$$\eta_{it} = 1 + \frac{\beta_i}{w_{it}} \quad (9)$$

⁶ Las siglas SUR provienen de su nombre en inglés Seemingly Unrelated Regressions.

⁷ Este término es diferente a la autocorrelación, que da una medida de la correlación del error con sus rezagos en una misma ecuación. La correlación contemporánea hace referencia a la relación existente en los errores entre las ecuaciones del sistema, en un mismo período.

⁸ Las variables aleatorias o estocásticas evolucionan en función del tiempo.

⁹ Las relaciones espurias son relaciones entre variables que estadísticamente parecen estar relacionadas, pero no tienen ninguna conexión en realidad. La relación entre ambas variables se debe a efecto de otra variable encubierta o escondida. Sobre éste tema véase Montero (2007).

¹⁰ El método de Engle y Granger (1987) constituye una base para estimar y contrastar relaciones de equilibrio a largo plazo entre variables estacionarias integradas.

¹¹ Véase Thompson (2004) para la derivación de las elasticidades.

Las elasticidades precio de la demanda Marshallianas (no compensadas) son:

$$\varepsilon_{ijt}^M = -I_A + \frac{\gamma_{ij}}{w_{it}} - \beta_i \frac{w_{jt}}{w_{it}} \quad (10)$$

Las elasticidades precio de la demanda Hicksianas (compensadas)

son: $\delta_{ijt}^H = -I_A + \frac{\gamma_{ij}}{w_{it}} + w_{jt} \quad (11)$

Donde I_A es una función indicadora, la cual es igual a 1, si $i = j$, o igual a 0, si $i \neq j$.

La significancia estadística de las elasticidades estimadas se debe tratar con especial atención, puesto que son funciones de los parámetros estimados. Para calcular las desviaciones estándar de éstas, se recurre al método delta (Casella and Berger, 2002), el cual establece la varianza de funciones de parámetros a partir del valor esperado de expansiones de Taylor de primer orden.

4. Metodología

La metodología a seguir para el desarrollo del presente trabajo está basada en la revisión bibliográfica y recolección de datos estadísticos. El periodo de análisis es 1968-2007. Las series de consumo final del colombiano representativo por tipo de gasto se obtuvieron de la Cuentas Nacionales nominales y reales generadas por el Departamento Nacional de Estadística (DANE). La frecuencia de las series es anual, la primera serie comprende el periodo 1968-1995 a precios base de 1975, la segunda el periodo 1992-2005 a precios base de 1994 y la tercera el periodo 2000-2007 a precios base del 2000, por lo tanto se hace necesario realizar un empalme a través de tasas de crecimiento, para llevar todas las series de datos a precios de un mismo año base y de esta manera poder realizar comparaciones entre las mismas. El periodo base de precios elegido es el año 2000.

En primera instancia se realiza la subdivisión del consumo final de los hogares por tipo de gasto. Para el presente análisis, la clasificación del gasto se desagregó de la siguiente manera:

1. Alimentos, bebidas y tabaco,
2. Vestidos y calzado,
3. Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica,
4. Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa,
5. Gastos en cuidados médicos,
6. Transporte,
7. Esparcimiento, diversiones y servicios culturales,
8. Educación y
9. Otros bienes y servicios.

El modelo utilizado para cumplir con el objetivo de este análisis es el “Sistema Casi ideal de Demanda” (AIDS), propuesto por Deaton y Muellbauer (1980) como una interesante aproximación a la teoría del consumidor. Además permite obtener las elasticidades precios de cada tipo de gasto, convirtiéndose en el modelo más pertinente para llevar a cabo el presente estudio.

Antes de aplicar el modelo AIDS es necesaria la realización de pruebas de raíces unitarias a cada una de las series involucradas en el análisis para determinar si estas son o no estacionarias, y poder llevar a cabo las respectivas pruebas de cointegración.

El ejercicio econométrico, se realiza por medio de ecuaciones simultáneas a través de Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR), a partir del Sistema de Ecuaciones (1), el cual captura la dinámica de largo plazo,¹² y a la que se le incorpora una variable Dummy que captura los fuertes cambios en las participaciones del gasto a partir de la segunda mitad en la década de los 90, especialmente en Educación.

Dada la especificación del modelo AIDS se tiene la necesidad de modelar y estimar conjuntamente varias ecuaciones que aparentemente no presentan simultaneidad entre ellas, pero que sin embargo, pueden presentar algún grado de correlación contemporánea entre los términos de error. En consecuencia, al aplicar MCO en forma independiente a cada una de las ecuaciones se obtienen estimadores ineficientes. Para resolver este problema se aplica el método de Ecuaciones Aparentemente no Relaciones (SUR), el cual “constituye un caso muy específico de un sistema de ecuaciones simultáneas en el que la correlación entre las ecuaciones se origina entre los errores de éstas y no en la incorporación de variables endógenas como variables predeterminadas en otras ecuaciones del sistema” (Araya y Muñoz, 1996).

Para la estimación del modelo econométrico se utiliza el índice de precios Laspeyres, donde se imponen a priori las restricciones simetría y de homogeneidad.

Por otra parte, las series utilizadas para realizar el presente trabajo tienen una tendencia temporal estocástica (series no estacionarias), como consecuencia,

¹² La aplicación del modelo AIDS permite obtener las estimaciones de largo plazo para la demanda de bienes, puesto que es a partir de este que se realizan las pruebas de cointegración, las cuales determinan el equilibrio de largo plazo.

las estimaciones de las regresiones pueden arrojar relaciones espurias. Para corroborar este problema se deben realizar pruebas de cointegración entre las series involucradas, en cada una de las ecuaciones estipuladas a partir de la especificación dada por el sistema de ecuaciones (1)¹³ a través del método de Engle y Granger (1987), el cual asume exogeneidad del modelo. Este supuesto es corroborado mediante la prueba de Hausman (1978); la hipótesis nula subyacente es exogeneidad (ver Tabla 7, Anexo 2). Esta estimación arroja los resultados de largo plazo entre las variables, lo cual implica que las elasticidades estimadas serán de largo plazo.

¹³ Las variables no estacionarias cointegradas son aquellas cuyos residuos son estacionarios, lo que garantiza que las estimaciones sean consistentes.

5. Resultados Econométricos

En primera instancia se procede a realizar las pruebas de raíces de unitarias para todas las series involucradas en el análisis utilizando la prueba Dickey-Fuller Aumentado (Dickey, 1979). Se concluye que las series en consideración son no estacionarias, específicamente son integradas de orden 1 (ver Tabla 4, Anexo 1). Luego se realiza la prueba de cointegración entre las series involucradas en cada uno de los niveles estipulados a partir de la especificación dada por el sistema de ecuaciones (1) (ver Tabla 5, Anexo 1). Se encuentra que las series están cointegradas para cada uno de los diferentes niveles, lo cual implica que los parámetros estimados son consistentes y se presenta una relación estable de largo plazo entre las variables en cuestión (Engle y Granger, 1987).

Cabe señalar que la homogeneidad y la simetría son supuestos importantes en la teoría de demanda, y consistentes con un comportamiento de maximización de utilidad por parte del consumidor. Por lo mismo, no siempre son tratadas como restricciones verificables sino que se asumen ciertas y, por ende, se imponen en el sistema de demanda (Parikh, 1988). Basándose en este argumento, el modelo se estimó imponiendo dichas restricciones (Nahuelhual, 2005).

La estimación econométrica del modelo se realiza través de Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas (SUR), se utilizó el paquete Eviews 6 para la estimación de los parámetros, en la Tabla 6 (Ver Anexo 2) se muestran los parámetros estimados en el modelo con las restricciones de homogeneidad y simetría impuestas. Finalmente, por medio de los parámetros estimados del modelo, se procedió a calcular las elasticidades a partir de las ecuaciones (9), (10) y (11).

Como se observa en la Tabla 1, el gasto en Alimentos, bebidas y tabaco, Vestuario y calzado y Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica, presentan una elasticidad al gasto positiva pero inferior a la unidad, lo cual

implica que son bienes normales y además inelásticos al gasto, es decir, que estos bienes son necesarios y que su consumo presenta un patrón relativamente estable con respecto al ciclo económico.

La implicación directa que se deriva de este resultado es que, para un bien con elasticidad ingreso inferior a la unidad, los aumentos en el ingreso nacional, inducirán aumentos en el gasto en dicho bien en una magnitud inferior, esto quiere decir que la respuesta de la demanda ante aumentos en el ingreso no es proporcional.

Por su parte, las elasticidades gasto de Muebles, accesorios y enseres domésticos, Gastos en cuidados médicos, Transporte, Esparcimiento, diversiones y servicios culturales, Educación y Otros, son positivas y mayores a la unidad, lo que indica que éstos son bienes de lujo y que el gasto en este tipo de bienes tiene un comportamiento más procíclico.

Tabla 1: Elasticidades Gasto por tipo de bien. Colombia, 1968-2007

Alimentos, bebidas y tabaco	Vestuario y calzado	Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica	Muebles, accesorios y enseres domésticos	Gastos en cuidados médicos	Otros	Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	Educación	Transporte
0.841*	0.321*	0.899*	1.226*	1.242*	1.39*	1.438*	1.381*	1.503*
(0.016)	(0.06)	(0.038)	(0.067)	(0.067)	(0.038)	(0.075)	(0.079)	(0.132)

Entre paréntesis Desviación Estándar

* Significativo al 5%

Fuente: Cálculos propios, 2010.

En la Tabla 2 se presentan las elasticidades precio Marshallianas propias y cruzadas. Las elasticidades propias Marshallianas son consecuentes con la teoría económica ya que son negativas, además, para todos los componentes de la canasta en estudio, la elasticidad en valor absoluto es inferior a la unidad, lo que implica que estos bienes son inelásticos, es decir que son necesarios y presentan poca reacción ante un cambio en el precio. Todas las elasticidades

propias Marshallianas resultaron estadísticamente significativas con un nivel del 5 por ciento exceptuando la de Transporte.

Tabla 2: Elasticidades precio cruzadas Marshallianas por tipo de bien.
Colombia, 1968-2007

	Alimentos, bebidas y tabaco	Vestuario y calzado	Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica	Muebles, accesorios y enseres domésticos	Gastos en cuidados médicos	Otros	Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	Educación	Transporte
Alimentos, bebidas y tabaco	-0.531* (0.032)	0.028 (0.02)	-0.144* (0.018)	-0.081* (0.014)	-0.058* (0.012)	-0.01 (0.016)	-0.022 (0.016)	-0.044* (0.011)	0.022 (0.03)
Vestuario y calzado	0.288* (0.075)	-0.281* (0.086)	-0.003 (0.06)	0.011 (0.055)	0.171* (0.036)	-0.257* (0.054)	0.061 (0.049)	-0.116* (0.034)	-0.196 (0.114)
Alquileres, combustibles y energía eléctrica	-0.358* (0.043)	-0.061 (0.039)	-0.441* (0.044)	0.009 (0.028)	-0.018 (0.021)	-0.057 (0.03)	-0.023 (0.025)	0.021 (0.018)	0.028 (0.073)
Muebles, accesorios y enseres domésticos	-0.653* (0.095)	-0.073 (0.099)	-0.027 (0.077)	-0.367* (0.105)	0.023 (0.049)	-0.19* (0.083)	0.12 (0.082)	0.106* (0.053)	-0.167 (0.194)
Gastos en cuidados médicos	-0.568* (0.09)	0.254* (0.074)	-0.109 (0.067)	0.026 (0.056)	-0.902* (0.062)	0.182* (0.07)	-0.046 (0.056)	-0.196* (0.04)	0.116 (0.174)
Otros	-0.231* (0.051)	-0.333* (0.047)	-0.152* (0.039)	-0.103* (0.041)	0.071* (0.03)	-0.265* (0.063)	-0.181* (0.039)	0.031 (0.03)	-0.227* (0.1)
Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	-0.391* (0.132)	0.021 (0.109)	-0.16 (0.085)	0.137 (0.101)	-0.06 (0.061)	-0.461* (0.099)	-0.745* (0.133)	0.362* (0.065)	-0.139 (0.236)
Educación	-0.74* (0.139)	-0.504* (0.116)	0.038 (0.093)	0.195 (0.102)	-0.337* (0.067)	0.122 (0.119)	0.566* (0.101)	-0.232* (0.098)	-0.49 (0.273)
Transporte	-0.141 (0.151)	-0.367* (0.153)	-0.041 (0.156)	-0.134 (0.158)	0.059 (0.118)	-0.341* (0.131)	-0.083 (0.153)	-0.184 (0.11)	-0.271 (0.613)

Entre paréntesis Desviación Estándar

* Significativo al 5%

Fuente: Cálculos propios, 2010.

Vale la pena entonces analizar el comportamiento de las elasticidades cruzadas Marshallianas con respecto a los precios de las demás componentes de la canasta de consumo (Tabla 2). Estas elasticidades dicen en qué proporción aumenta o disminuye la demanda de un bien cuando varía el precio de otro que está relacionado con el consumo del primero. Las elasticidades que resultan negativas indican que son bienes complementarios y las positivas indican que los bienes son sustitutos.

En cuanto a los resultados, se encontró que 32 de las 72 elasticidades cruzadas Marshallianas son estadísticamente significativas con un nivel de significancia del 5 por ciento, a su vez 24 de las relaciones son de complementariedad y las restantes son de sustitución. Las combinaciones entre los diferentes bienes mostraron una alta simetría en los signos, las excepciones fueron las relaciones entre: Transporte con Alimentos, bebidas y tabaco, Transporte con Alquileres, combustibles y energía eléctrica, Muebles, accesorios y enseres domésticos con Vestuario y calzado, y Muebles, accesorios y enseres domésticos con alquileres.

Dado que las elasticidades Marshallianas no están compensadas por el efecto ingreso asociado a la modificación de los precios, se procedió a calcular las elasticidades Hicksianas, las cuales si toman en consideración dicho efecto. Las elasticidades precio Hicksianas (Tabla 3) en valor absoluto son menores que elasticidades no compensadas (Marshallianas), lo cual implica que el colombiano representativo no reacciona drásticamente cuando se toma en consideración que los cambios en los precios implican un efecto ingreso.

Tabla 3: Elasticidades precio cruzadas Hicksianas por tipo de bien. Colombia, 1968-2007

	Alimentos, bebidas y tabaco	Vestuario y calzado	Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica	Muebles, accesorios y enseres domésticos	Gastos en cuidados médicos	Otros	Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	Educación	Transporte
Alimentos, bebidas y tabaco	-0.226* (0.032)	0.113* (0.02)	-0.013 (0.018)	-0.033* (0.014)	-0.016 (0.012)	0.088* (0.016)	0.017 (0.016)	-0.019 (0.011)	0.09* (0.001)
Vestuario y calzado	0.404* (0.072)	-0.248* (0.086)	0.047 (0.059)	0.029 (0.055)	0.187* (0.036)	-0.22* (0.053)	0.076 (0.049)	-0.106* (0.034)	-0.17* (0.013)
Alquileres, combustibles y energía eléctrica	-0.031 (0.041)	0.031 (0.039)	-0.301* (0.045)	0.06* (0.028)	0.027 (0.021)	0.048 (0.029)	0.019 (0.025)	0.048* (0.018)	0.1* (0.005)
Muebles, accesorios y enseres domésticos	-0.208* (0.092)	0.052 (0.099)	0.164* (0.076)	-0.297* (0.107)	0.085 (0.049)	-0.047 (0.083)	0.177* (0.082)	0.142* (0.053)	-0.068 (0.037)
Gastos en cuidados médicos	-0.117 (0.087)	0.381* (0.074)	0.084 (0.067)	0.097 (0.056)	-0.84* (0.063)	0.327* (0.069)	0.011 (0.056)	-0.159* (0.04)	0.216* (0.03)
Otros	0.274* (0.049)	-0.192* (0.047)	0.064 (0.039)	-0.023 (0.041)	0.14* (0.03)	-0.103 (0.06)	-0.116* (0.039)	0.072* (0.03)	-0.115* (0.01)
Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	0.131 (0.129)	0.167 (0.108)	0.063 (0.085)	0.219* (0.101)	0.012 (0.061)	-0.294* (0.099)	-0.679* (0.135)	0.404* (0.065)	-0.024 (0.055)
Educación	-0.238 (0.136)	-0.364* (0.116)	0.252* (0.092)	0.274* (0.102)	-0.268* (0.067)	0.283* (0.118)	0.63* (0.101)	-0.191 (0.098)	-0.378* (0.074)
Transporte	0.405* (0.018)	-0.214* (0.02)	0.193* (0.019)	-0.048* (0.019)	0.134* (0.011)	-0.166* (0.021)	-0.014 (0.018)	-0.139* (0.01)	-0.15* (0.062)

Entre paréntesis Desviación Estándar

* Significativo al 5%

Fuente: Cálculos propios, 2010.

En cuanto a las relaciones derivadas de las elasticidades Hicksianas (Tabla 3), se encontró que 43 de las 72 elasticidades cruzadas Hicksianas son estadísticamente significativas con un nivel del 5 por ciento y a su vez 26 son de relación de complementariedad y las restantes son de sustitución. Adicionalmente, se encontraron mayor número de relaciones tanto de sustitución como complementariedad en comparación con las elasticidades precio cruzadas Marshallianas. Todas las combinaciones entre los diferentes bienes son simétricas con respecto al signo.

6. Conclusiones

Los resultados obtenidos empleando el Índice de Laspeyres, muestran que 53 de los 88 estimadores son estadísticamente significativos con un nivel del 5 por ciento, y 5 de ellos con un nivel del 10 por ciento de significancia, además que el R^2 de cada una de las ocho ecuaciones es bastante alto (ver Tabla 6, Anexo 2).

La estimación de los parámetros se realizó con las restricciones de homogeneidad y simetría impuestas con el fin de satisfacer la teoría económica. Dado el posible grado de correlación contemporánea entre los términos de error de las diferentes ecuaciones, resultó más eficiente realizar la estimación del modelo AIDS a través de ecuaciones aparentemente no relacionadas, permitiendo calcular todas las ecuaciones del sistema de forma simultánea y no hacerlo de forma individual. Esta metodología es adecuada, ya que cumple con todos los supuestos subyacentes en el modelo econométrico, los cuales se corroboraron a través de pruebas de raíces unitarias a los residuales donde se encontró que son estacionarios, por lo tanto el modelo está cointegrado.

Las elasticidades se calcularon utilizando los parámetros del modelo AIDS. En cuanto a las elasticidades gasto, todas resultaron ser estadísticamente significativas, de lo que se concluye que Alimentos, bebidas y tabaco, Vestuario y calzado y Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica son bienes normales pero inelásticos al gasto, es decir, son bienes necesarios. Por otra parte, Muebles, accesorios y enseres domésticos, Gastos en cuidados médicos, Transporte, Esparcimiento, diversiones y servicios culturales, Educación y Otros son bienes de lujo.

Las elasticidades propias Marshallianas resultaron ser consecuentes con la teoría económica dado que son negativas, además se encontró que todos los bienes que integran la canasta en estudio son inelásticos, y presentan poca

reacción ante un cambio en los precios. No obstante el gasto en Transporte resultó no estadísticamente significativo con un nivel de significancia del 5 por ciento.

Según las elasticidades Hicksianas propias y cruzadas, se ratifica que todos los bienes que conforman la canasta de consumo son inelásticos, y los valores obtenidos en valor absoluto son menores que elasticidades Marshallianas, lo cual implica que el colombiano representativo no reacciona drásticamente cuando se toma en consideración que los cambios en los precios implican un efecto ingreso. Adicionalmente, se encontraron mayor número de relaciones tanto de sustitución como complementariedad en comparación con las elasticidades precio cruzadas Marshallianas.

Finalmente, se deben tener presente las limitaciones del ejercicio realizado, debido a lo reducido del tamaño muestral y el sesgo de agregación.

Referencias

ARAYA, R.; MUÑOZ, J. (1996). Regresiones que aparentemente no están relacionadas (SUR). Banco Central de Costa Rica. División Económica, Departamento de Investigaciones Económicas.

BLANCIFORTI, L.; GREEN, R.; KING, G. (1996). U.S. Consumer Behavior over the Postwar Period: An Almost Ideal Demand System Analysis. Department of Agricultural and Resource Economics University of California, Davis Giannini Foundation Monograph. No. 40, pp. 1-66.

CASELLA, G.; BERGER, R. (2002). Statistical Inference. Thomson Learning.

DEATON, A.; MUELLBAUER, J. (1980). An almost ideal demand system. The American Economic Review. Vol. 70, No. 3, pp. 312-326.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Cuentas Nacionales. Consumo final de los hogares colombianos por tipo de gasto a precios constantes y corrientes. 1968-2007. Disponible en:
http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=127&Itemid=84

DIAZ, J.C. (1997). La teoría de los índices de precios. Cuadernos de Estudios Empresariales. No. 7, pp. 71-88.

DICKEY, D.A.; FULLER, W.A (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. Journal of the American Statistical Association, 74, pp. 427-431.

ENGLE, R.; GRANGER, C. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. Econometría. Vol. 55, pp.251-276.

GALVIS, L. A. (2000). La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico. Documentos de trabajo sobre economía regional, 13. Centro de estudios económicos regionales, Banco de la Republica.

GARCÍA, D. (2003). El sistema casi ideal de demanda: un estado del arte. *Ecos de Economía*, No. 16, pp. 77-94.

HAUSMAN, J. A. (1978). Pruebas de la especificación en la econometría, *Econometría*, vol. 46, no. 6. (Nov de 1978), pp. 1251-1271.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. No. 52, pp. 169-209.

LEE, J.; BROWN, M.; SEALE Jr. J. (1994). Model Choice in Consumer Analysis: Taiwan, 1970-1989. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 76, No. 3.

LÓPEZ, G.; ALIVAR, M. (2001). Elementos teóricos para el análisis empírico de la demanda. *Lecturas de Economía*, No. 54, pp. 100-114.

MARSHALL, A. (1920). *Principles of Economics*. 8. a ed., pp. 773. Londres, Macmillan. Traducción castellana: *Principios de Economía* (1963), Madrid, Aguilar.

MERGOS, G.; DONATOS, G. (1989). Consumer Behavior in Greece: an Application of the Almost Ideal Demand System. *Applied Economics*. Vol. 21, No. 7.

MICHELINI, C. (1999). New Zealand Household Consumption Patterns 1983-1992: An Application of the Almost-Ideal-Demand-System. *New Zealand Economic Papers*. Vol. 33, No. 2.

MONTERO, R. (2007). Variables no estacionarias y cointegración. Universidad de Granada, España. Disponible en:

<http://www.ugr.es/~montero/matematicas/cointegracion.pdf>

MOSCHINI, G. (1995). Units of measurement and the stone index in demand system estimation. *American Journal of Agriculture Economic*. Vol. 77, pp. 63-68.

MUÑOZ, M. (2004). Determinantes del ingreso y del gasto corriente de los hogares. *Revista de Economía Institucional*. Universidad Externado de Colombia. Vol. 6, pp. 183-189.

NAHUELHUAL, L. (2005). Demanda por importaciones de uva de mesa chilena en el mercado de Estados Unidos. *Agricultura Técnica*. Vol. 65(1), pp. 79-89.

OGURA, M. (2004). Estimating a demand system in the AIDS model: The case of Japan. pp. 1-17.

PARIKH, A. (1988). An econometric study on estimation of trade shares using the Almost Ideal Demand System in the world link. *App. Econ*. Vol. 20, pp. 1017-1039.

ROLLE, J. (1997). Estimation of Swiss Railway Demand with Computation of Elasticities. *Transportation Research Part E*, En: *Logistic and Transportation Review*, Vol. 33, No. 2.

STONE, J.R. (1953). *The Measurement of Consumer's Expenditure and Behavior in the United Kingdom, 1920-1938*. Cambridge University Press. Cambridge, England. Vol. 1.

SYRIOPOULOS, T.; SINCLAIR, T. (1993). An Econometric Study of Tourism Demand: the AIDS model of US and European Tourism in Mediterranean countries. En: *Applied Economics*, Vol. 25, No. 12.

THOMPSON, W. (2004). Using Elasticities From an Almost Ideal Demand System? Watch Out for Group Expenditure. *American Journal Economic* 86(4), pp. 1108-1116.

TRIMIDAS, G. (2000). The analysis of consumer demand in Greece. Model selection and dynamic specification. *Economic Modelling*. Vol. 17, pp. 455-471.

Anexos

Anexo 1: Pruebas de raíces unitarias y relaciones de cointegración

Tabla 4: Prueba de raíz unitaria para cada tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.

Variable	P-value
Logaritmo de la relación precio de Alimentos, bebidas y tabaco - precio del transporte	0.88
Logaritmo de la relación precio de Vestuario y calzado - precio del transporte	0.90
Logaritmo de la relación precio de Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica - precio del transporte	0.87
Logaritmo de la relación precio de Muebles, accesorios, enseres domésticos - precio del transporte	0.75
Logaritmo de la relación precio de Gastos en cuidados médicos - precio del transporte	0.64
Logaritmo de la relación precio de Esparcimiento, diversiones y servicios culturales - precio del transporte	0.51
Logaritmo de la relación precio de Educación - precio del transporte	0.88
Logaritmo de la relación precio de Otros - precio del transporte	0.74
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Alimentos, bebidas y tabaco - precio del transporte	0.00
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Vestuario y calzado - precio del transporte	0.00
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica - precio del transporte	0.01
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Muebles, accesorios, enseres domésticos - precio del transporte	0.00
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Gastos en cuidados médicos - precio del transporte	0.00
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Esparcimiento, diversiones y servicios culturales - precio del transporte	0.00
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Educación - precio del transporte	0.00
Diferencia del logaritmo de la relación precio de Otros - precio del transporte	0.01
Participación de Alimentos, bebidas y tabaco en el consumo total	0.88
Participación de Vestuario y calzado en el consumo total	0.93
Participación de Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica en el consumo total	0.82
Participación de Muebles, accesorios, enseres domésticos en el consumo total	0.22
Participación de Gastos en cuidados médicos en el consumo total	0.27
Participación de transporte en el consumo total	1.00
Participación de Esparcimiento, diversiones y servicios culturales en el consumo total	0.45
Participación de Educación en el consumo total	0.76
Participación de Otros en el consumo total	0.89
Diferencia de la participación de Alimentos, bebidas y tabaco en el consumo total	0.00
Diferencia de la participación de Vestuario y calzado en el consumo total	0.05
Diferencia de la participación de Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica en el consumo total	0.00
Diferencia de la participación de Muebles, accesorios, enseres domésticos en el consumo total	0.00
Diferencia de la participación de Gastos en cuidados médicos en el consumo total	0.00
Diferencia de la participación de transporte en el consumo total	0.00
Diferencia de la participación de Esparcimiento, diversiones y servicios culturales en el consumo total	0.00
Diferencia de la participación de Educación en el consumo total	0.01
Diferencia de la participación de Otros en el consumo total	0.02
Gasto	0.95
Diferencia del gasto	0.01

H₀: Existencia de raíces unitarias

Fuente: Cálculos propios, 2010.

Tabla 5: Prueba de Cointegración para cada tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.

Variable	P-value
Residuales ecuación demanda Alimentos, bebidas y tabaco	0.00
Residuales ecuación demanda Vestuario y calzado	0.00
Residuales ecuación demanda Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica	0.00
Residuales ecuación demanda Muebles, accesorios, enseres domésticos	0.00
Residuales ecuación demanda Gastos en cuidados médicos	0.00
Residuales ecuación demanda Transporte	0.00
Residuales ecuación demanda Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	0.00
Residuales ecuación demanda Educación	0.00
Residuales ecuación demanda Otros	0.00

H₀: Existencia de raíces unitarias

*Rechazo H₀ al 5%

Fuente: Cálculos propios, 2010.

Anexo 2: Estimaciones del modelo

Tabla 6: Resultados de la estimación para el largo plazo por tipo de gasto.
Colombia, 1968-2007.

	Intercepto	Ln((Alimentos, bebidas y tabaco) / Transporte)	Ln((Vestuario y calzado) / Transporte)	Ln((Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica) / Transporte)	Ln((Muebles, accesorios, enseres domésticos) / Transporte)	Ln((Gastos en cuidados médicos) / Transporte)	Ln((Esparcimiento, diversiones y servicios culturales) / Transporte)	Ln((Educación) / Transporte)	Ln((Otros / Transporte))	Gasto	Dummy	R ²
Alimentos, bebidas y tabaco	0.656*	0.149*	0.004	-0.061*	-0.033*	-0.024*	-0.011**	-0.018**	-0.018*	-0.058*	-0.005	0.98
	(0.034)	(0.012)	(0.007)	(0.006)	(0.005)	(0.004)	(0.006)	(0.006)	(0.004)	(0.006)	(0.003)	
Vestuario y calzado	0.434*	0.004	0.066*	-0.011**	-0.003	0.014*	-0.034*	0.003	-0.014*	-0.069*	0.011	0.99
	(0.035)	(0.007)	(0.009)	(0.006)	(0.006)	(0.004)	(0.005)	(0.005)	(0.003)	(0.006)	(0.003)	
Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica	0.236*	-0.061*	-0.011	0.084*	0	-0.004	-0.011*	-0.004	0.003	-0.016*	0.001	0.85
	(0.033)	(0.006)	(0.006)	(0.007)	(0.004)	(0.003)	(0.005)	(0.004)	(0.003)	(0.006)	(0.003)	
Muebles, accesorios y enseres domésticos	-0.011	-0.033*	-0.003	0	0.037*	0.002	-0.009*	0.007	0.006*	0.013*	-0.004	0.60
	(0.022)	(0.005)	(0.006)	(0.004)	(0.006)	(0.003)	(0.005)	(0.005)	(0.003)	(0.004)	(0.002)	
Gastos en cuidados médicos	-0.014	-0.024*	0.014*	-0.004	0.002	0.005	0.011*	-0.002	-0.009*	0.012*	-0.005	0.78
	(0.019)	(0.004)	(0.004)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.002)	(0.003)	(0.002)	
Otros	-0.097*	-0.011**	-0.034*	-0.011*	-0.009*	0.011*	0.091*	-0.019*	0.005	0.045*	-0.003	0.99
	(0.025)	(0.006)	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.003)	(0.007)	(0.005)	(0.003)	(0.004)	(0.003)	
Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	-0.056*	-0.018**	0.003	-0.004	0.007	-0.002	-0.019*	0.013*	0.017*	0.02*	-0.006	0.84
	(0.019)	(0.006)	(0.005)	(0.004)	(0.005)	(0.003)	(0.005)	(0.006)	(0.003)	(0.003)	(0.002)	
Educación	-0.02	-0.018*	-0.014*	0.003	0.006*	-0.009*	0.005	0.017*	0.023*	0.011*	0.009	0.99
	(0.013)	(0.004)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.002)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.002)	(0.002)	

Entre paréntesis Desviación Estándar

* Significativo al 5%

** Significativo al 10%

Fuente: Cálculos propios, 2010.

Tabla 7: Test de Hausman para cada tipo de gasto. Colombia, 1968-2007.

Ecuación	Alimentos, bebidas y tabaco	Vestuario y calzado	Alquileres brutos, combustibles y energía eléctrica	Muebles, accesorios y enseres domésticos	Gastos en cuidados médicos	Esparcimiento, diversiones y servicios culturales	Educación	Transporte
P-value	0.0545	0.368	0.2632	0.251	0.2985	0.4007	0.3131	0.7385

H₀= Exogeneidad

Fuente: Cálculos propios, 2010.