



# **Consumo y demanda de los hogares del Eje Cafetero 2006-2007**

Marly Tatiana Celis Gálvez

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas  
Manizales, Colombia  
2013

# Consumo y demanda de los hogares del Eje Cafetero 2006-2007

Marly Tatiana Celis Gálvez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Economía

Director (a):

Ph.D. Jorge Iván Gonzalez Borrero

Línea de investigación en Economía

Grupo de Investigación:

Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente – CIMAD

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

Manizales, Colombia

2013

*Si tenemos menos confianza es porque sabemos más,  
no porque sepamos menos.*

*Angus Deaton*

## Agradecimientos

Agradezco a los investigadores del CRECE Carlos Ariel García y Julián García, cuyos comentarios y discusiones ayudaron a precisar y puntualizar los alcances de esta trabajo. Al profesor Edgar Serrano por su acompañamiento en la concepción inicial de la tesis. También agradezco los comentarios y las revisiones del profesor Jorge Iván González que fueron valiosas para construir y finalizar el documento que aquí se presenta. Finalmente agradezco el ánimo y la paciencia que brindaron mi familia, compañeros de trabajo y amigos.

## Resumen

Esta tesis aporta evidencia empírica sobre los patrones de consumo de los hogares del Eje Cafetero a partir de la estimación econométrica del Sistema Casi Ideal de Demanda Cuadrático QUAIDS para siete grupos de bienes y servicios, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares de Ingresos y Gastos (EHIG) 2006-2007 del DANE, para una muestra de 4754 hogares de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Se calculan por primera vez empleando la EHIG los precios implícitos de los siete bienes que conforman la canasta de consumo. Como valor agregado se presenta un estado del arte de las investigaciones sobre patrones de consumo para Colombia. Las estimaciones indican que los patrones de consumo de los Hogares del Eje Cafetero se caracterizan por asignar la mayor parte del presupuesto total a los Alimentos, el Vestuario y la Vivienda, que son *bienes necesarios* de la canasta de consumo. En tal sentido se confirma la hipótesis de que las decisiones de consumo de los hogares del Eje Cafetero cuando enfrentan cambios en su presupuesto disponible son similares a las decisiones de los hogares colombianos en conjunto. No obstante las decisiones de gasto frente a cambios en los precios difieren de los patrones de consumo nacionales.

Palabras clave: Teoría del consumidor, Sistemas de Demanda, Econometría de ecuaciones simultáneas

JEL: D10, D11, D12, C30

## Abstract

This thesis provides empirical evidence about the consumption patterns of the *Eje Cafetero* households from an econometric estimation of the QUAIDS Quadratic Almost Ideal Demand System for seven goods and services, using the information of the National Survey on Household Income and Expenditure (EHIG for Spanish acronym) 2006-2007 performed by DANE for a sample of 4754 households from the Department of Caldas, Quindío and Risaralda. For the first time the implicit prices for seven goods that form the consumer basket are calculated using the EHIG. Additionally, as a bonus, a state of art of the researches about consumption patterns for Colombia is presented. The estimations indicate that the consumer patterns from the *Eje Cafetero* households are characterized by assigning most of its budget to food consumption, clothing and household services which are necessary goods of the consumer basket. In that sense, it has been confirmed the hypothesis that consumer decisions of *Eje Cafetero* households when facing changes in their available budget are similar to the decisions of Colombian households in general. Notwithstanding, the spending decisions versus changes in the prices differ from national consume patterns.

Keywords: Consumer Theory, Demand Systems, Simultaneous Equation Models

## Contenido

Introducción.....	1
<b>1 Marco teórico.....</b>	<b>4</b>
1.1 Teoría de la Utilidad y el Consumidor .....	5
1.2 Sistemas de demanda.....	8
1.2.1 Working y Lesser.....	9
1.2.2 Sistema Lineal de Gasto (LES) .....	10
1.2.3 Sistema casi ideal de demanda (AIDS – QUAIDS).....	11
<b>2 Estado del Arte .....</b>	<b>14</b>
2.1 Curvas de Engel.....	16
2.2 Análisis de Bienestar.....	18
2.3 Sistemas de Demanda para el caso Colombiano .....	19
2.4 Evidencia empírica eje cafetero .....	22
<b>3 Aspectos metodológicos.....</b>	<b>24</b>
3.1 Datos empleados .....	24
3.2 Análisis de los datos.....	25
3.2.1 Precios implícitos .....	26
3.2.2 Estimación QUAIDS .....	28
3.2.3 Elasticidades de la demanda .....	29
<b>4 Resultados .....</b>	<b>30</b>
4.1 Sistema de Demanda Eje Cafetero.....	33
4.2 Elasticidades .....	34
4.2.1 Elasticidad Gasto de la Demanda.....	34
4.2.2 Elasticidad precio propio .....	36
4.2.3 Elasticidad precio cruzado .....	37
<b>5 Discusión .....</b>	<b>38</b>
<b>6 Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>40</b>
<b>7 Bibliografía.....</b>	<b>53</b>

## Lista de Cuadros

Cuadro 1. Relación entre propósito y nivel de análisis del modelo de consumo .....	4
Cuadro 2. Clasificación literatura colombiana relacionada con consumo y demanda .....	15
Cuadro 4. Precios implícitos promedios para grupos de gasto .....	28
Cuadro 5 . Gasto Eje Cafetero y participaciones, promedio mensual 2006-2007.....	30
Cuadro 6. Resultados de la estimación QUAIDS Eje Cafetero .....	33
Cuadro 7. Elasticidad gasto de la demanda. Eje Cafetero .....	35
Cuadro 8. Relación entre grupos de bienes según elasticidad precio cruzada compensada .....	37
Cuadro 9. Patrones de consumo de los hogares del Eje Cafetero.....	39

## Lista de figuras

Figura 1. Relación entre la maximización de la utilidad y minimización del gasto .....	7
Figura 2. Curvas de Engel para el Eje Cafetero .....	32
Figura 3. Elasticidad precio propio.....	36

## Introducción

El estudio del consumo de los hogares es ilustrativo sobre el bienestar de la sociedad. Pues es un indicador de la realización material de los deseos individuales como lo son alimentarse, vestirse, transportarse o disfrutar del ocio. Además es un insumo para el establecimiento de políticas económicas de impuestos, subsidios y programas de pobreza. Dependiendo de la información disponible, el gasto observado también puede dar cuenta de las elecciones intertemporales de los consumidores como el ahorro, la inversión y la aversión al riesgo. En general el consumo es una decisión.

La teoría microeconómica de la utilidad relaciona las preferencias de los consumidores y sus posibilidades de elección y es el marco de referencia de las decisiones de consumo, dichas decisiones son observables, o cuantificables, a través de los patrones de gasto para una canasta de bienes dada. En este sentido la teoría de la utilidad se ha establecido como el marco teórico del consumidor y como la fuente de la que se derivan diferentes metodologías, que en la práctica cuantifican la decisión final del consumidor. En el libro *Economics and Consumer Behavior*, Deaton y Muellbauer (1980) compilaron teorías y evidencia empírica de varios enfoques sobre el comportamiento del consumidor, convirtiéndolo no sólo en un documento de referencia sino en un handbook del consumo. Uno de los grandes aportes de estos autores fue proponer el Sistema Casi Ideal de Demanda AIDS que representa las decisiones de gasto de un consumidor utilizando la teoría de la utilidad. Más adelante Banks, Blundell y Lewbel (1997) publicaron el artículo *Quadratic Engel Curves and Consumer Demand*, en el cual incorporaron un efecto cuadrático al AIDS para que fuera más ajustado a los datos reales de consumo de los hogares, planteando así el Sistema Cuadrático Casi Ideal de Demanda QUAIDS.

Aún con la disponibilidad de insumos metodológicos concebidos desde la teoría, como los descritos en el párrafo anterior, no siempre se observa que las decisiones de política pública (sobre impuestos, subsidios, entre otros) incorporen la evidencia empírica del consumidor. Para el caso Colombiano la principal razón es el escaso análisis de los datos disponibles, siendo más notoria la ausencia de estudios con enfoques regionales o de ciudad.

Desde los años setenta hasta la actualidad se encuentran publicados o disponibles cerca de 20 estudios que analizan el consumo de los hogares colombianos. De la evidencia de dichos trabajos se resaltan dos aspectos. El primero es todos concluyen que se cumple la observación de la Ley de Engel en la que los hogares pobres o de menor ingreso tienen una alta participación del gasto en alimentos dentro de su presupuesto total, a diferencia de los hogares ricos, para quienes porcentualmente el gasto en alimentos es menor.

El segundo aspecto en otros bienes como vestuario, transporte o salud, las estimaciones cambian dependiendo del tipo de información y el método empleado; pudiendo deberse a diferencias regionales que quedan ocultas en el agregado nacional, o por el uso de métodos de estimación no robustos, o porque las preferencias de elección varíen. Por ejemplo, en las grandes ciudades los hogares pueden considerar como prioritarios ciertos bienes o servicios y ocurrir lo contrario en ciudades intermedias o pequeñas. Sólo tres estudios se han hecho con un claro enfoque local o regional, dos para Bogotá (DAPD, 1998; Barrientos, 2009) y uno para Antioquia (Galvis, 2011) los demás han cubierto todo el ámbito nacional.

En este contexto se desarrolla un estudio de los patrones de consumo y demanda, cuyo objetivo general **es describir cómo son las decisiones de consumo de los hogares del Eje Cafetero cuando se enfrentan a variables como el nivel de presupuesto disponible y un conjunto de precios**; y de esta manera contribuir así en el análisis del consumo de los hogares en la escala regional. Para responder al objetivo general esta investigación está guiada por cinco objetivos específicos.

- El primero es argumentar teóricamente por qué el Sistema Casi Ideal de Demanda Cuadrático QUAIDS es una herramienta óptima para describir los patrones de gasto de los hogares, esto con el fin de justificar el método desde la teoría.
- El segundo es presentar el estado del arte de las investigaciones sobre consumo y demanda de los hogares del país que se han realizado en las últimas cuatro décadas.
- En tercer lugar, calcular un vector de precios implícitos a nivel de hogar para ser incluido en el sistema de demanda. Se sigue la propuesta de Atella, Menon y Perali (2004) y la aplicación para Colombia hecha por Ballesteros (2011).
- El cuarto es estimar el Sistema Casi Ideal de Demanda Cuadrático para el Eje Cafetero para siete grupos de gasto de bienes y servicios utilizando información de la Encuesta Nacional de Hogares de Ingresos y Gastos (EHIG) 2006-2007 del DANE.
- El quinto objetivo específico es calcular las elasticidades de precio y gasto de la demanda e inferir de allí cuáles son los patrones de gasto de los hogares del Eje Cafetero.

Para el cumplimiento de los objetivos esta investigación utilizó una muestra de 4751 hogares de Caldas, Quindío y Risaralda la Encuesta Nacional de Hogares de Ingresos y Gastos realizada entre 2006 y 2007 por el DANE y que contiene información mensualizada del gasto para dicho periodo. Para conformar el Sistema de Demanda se definieron siete grupos de bienes y servicios: (i) alimentos, bebidas y tabaco, (ii) vestuario y calzado, (iii) vivienda, servicios y enseres, (iv) salud, (v) transporte y comunicaciones, (vi) educación, recreación y cultura, (vii) servicios personales y otros pagos. Debido a la ausencia de datos sobre precios a nivel de hogar se calculan vectores de precios para cada uno de los grupos de bienes anteriores, denominados como precios implícitos.

La hipótesis general de esta tesis es que los patrones de consumo de los hogares cafeteros son similares a los patrones nacionales que otros estudios presentan para el país; principalmente en los asociados a alimentos y vivienda, para los cuales se espera observar que elasticidad ingreso sea inferior a la unidad. También se espera probar que la estimación del Sistema Casi Ideal de

Demanda Cuadrático es coherente con el análisis estadístico descriptivo y la representación de las curvas de Engel, lo que quiere decir que el método derivado de la teoría es el adecuado para estudiar los patrones de consumo a nivel de hogar.

Desde los aspectos investigativos regionales y en relación con el tema propuesto es importante recopilar evidencia empírica que se enfoque en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Los tres departamentos tienen lazos culturales, geopolíticos y económicos muy fuertes que permiten suponer la existencia de preferencias de elección similares y un estudio de este tipo aporta a verificar o no ésta presunción.

En síntesis, el propósito de este trabajo es estimar un sistema de demanda representativo de la conducta los hogares del Eje Cafetero que permita establecer los patrones económicos de composición y las elasticidades con respecto al presupuesto disponible y los precios. Al final, se corrobora la hipótesis de la evidencia nacional respecto a de que los alimentos y la vivienda son bienes necesarios. Se plantean futuros escenarios de investigación que incorporen las estructuras demográficas, economías de escala, y el estudio a profundidad de los precios y su efecto en la demanda del hogar.

Aparte de esta introducción donde se presentaron los objetivos de la tesis, este documento está organizado de la siguiente manera, el primer capítulo está dedicado a la presentación del marco teórico y la deducción que de allí se hace de los sistemas de demanda. El segundo capítulo presenta el estado del arte de las investigaciones sobre consumo en Colombia. El tercer capítulo describe los aspectos metodológicos que fueron tenidos en cuenta para desarrollar el análisis empírico. El cuarto capítulo describe los resultados de la estimación del sistema de demanda QUAIDS y las elasticidades de la demanda, y hace una discusión de la evidencia presentada. El Quinto capítulo presenta las conclusiones y las recomendaciones que se derivan de los resultados y el cumplimiento de objetivos de esta tesis. Finalmente se presentan los Anexos.

# 1 Marco teórico

El agente consumidor ha sido examinado fundamentalmente desde la teoría de la utilidad, y ésta ha sido el instrumento para iniciar tanto el análisis teórico como el empírico. Varios autores (Friedman 1957, pág. 3; Modigliani y Brumberg 1954, pág. 1; López y Gómez, 1977) señalan que el método empleado en la evidencia empírica de la teoría del consumidor se define por dos rutas de análisis. La primera definida por el uso de series de tiempo donde prevalece el análisis macroeconómico y agregado; la segunda definida por bases de corte transversal resaltando la fundamentación microeconómica.

En el segundo caso, la evidencia empírica surge poco después de mediados del siglo XX, de acuerdo con Heckman (2001, pág. 684) “La producción de datos microeconómicos a gran escala en los años 50 hizo que se revelaran patrones y características que no podían racionalizarse fácilmente empleando modelos estándares de demanda de los consumidores.... había importantes aspectos de la heterogeneidad y la diversidad que pudieron ser captados y hasta entonces habían permanecido ocultos en los datos macroeconómicos”. La apreciación de Heckman (2001) es un argumento que utiliza esta tesis sobre el por qué analizar los patrones de consumo desde un modelo microeconómicamente fundamentado y cuyo contraste se realice observando al agente consumidor individualmente.

Siguiendo la propuesta de López y Gómez (1977) presentada en el cuadro 1, se define que alcance teórico y empírico de ésta investigación se encuentra en las funciones de demanda, que microfundamentan la teoría de la utilidad y que son contrastables con información a nivel de hogar. Adicionalmente, las funciones de demanda permiten cumplir el objetivo de esta tesis que propósito es el de explicar y describir la conducta del consumidor.

Cuadro 1. Relación entre propósito y nivel de análisis del modelo de consumo

		Nivel de análisis	
		Macro	Micro
Propósito del modelo	Explicación y Descripción	Función consumo	Funciones de demanda
	Evaluación	Crecimiento y Desarrollo <sup>1</sup>	Calidad de vida

Nota 1: Modificación de la autora. Recuadro original dice Demografía y desarrollo

Fuente: Tomado de López y Gómez (1977, pág. 20)

En este capítulo se presentan las bases teóricas del modelo empírico, así pues, el propósito es argumentar desde la teoría el método de estimación utilizado. Se muestra cómo a partir la teoría microeconómica del consumidor y de la utilidad han surgido en la literatura las funciones o los sistemas de demanda como un procedimiento útil en la descripción de los patrones de consumo

de los individuos a partir de la distribución del gasto de los hogares dados unos precios, un presupuesto disponible y los supuestos sobre sus preferencias.

## 1.1 Teoría de la Utilidad y el Consumidor

La teoría del consumidor se basa en el comportamiento racional que los individuos tienen al momento de tomar sus decisiones económicas. En vista de que diversos textos<sup>1</sup> desarrollan teórica y formalmente la teoría del consumidor (Deaton y Muellbauer, 1980; Deaton, 1995; Mas-Collel, Whinston y Green, 1995) el propósito de esta sección es únicamente el de presentar los fundamentos que sustentarán el trabajo empírico que se presentará más adelante.

El punto de partida es la función de utilidad o “*funciones de representación de preferencias*” (Deaton y Muellbauer, 1980, pág. 28) y que deben cumplir con un conjunto de axiomas, los cuales hacen posible definir (al menos teóricamente) la existencia de una función de utilidad. Estos axiomas son: reflexividad, completitud, transitividad o consistencia, continuidad y no saciabilidad. El problema de elección del consumidor es maximizar su función de utilidad restringido con un presupuesto monetario dado (ecuación 1), obteniéndose las llamadas funciones de demanda no compensadas denominadas *Marshallianas* (ecuación 2)

$$\text{Maximizar } v(q) \text{ sujeto a } \sum p_k q_k = x \quad 1$$

Donde  $v(q)$  es la función de utilidad que representa las preferencias del consumidor; el subíndice  $k$  es el número de bienes;  $p_k$  es un vector de precios para los bienes de consumo  $k$ ;  $q_k$  un vector de las cantidades consumidas de los  $k$  bienes;  $x$  es el vector de gasto en consumo.

$$q_i = g_i(x, p) \quad 2$$

Donde  $q_i$  son las cantidades demandadas,  $g_i(x, p)$  es una función de la relación entre gasto y precios que determina la demanda.

No obstante la solución del problema del consumidor bajo este método puede tener dificultades pues exige convexidad estricta de las preferencias y que la función de utilidad sea *smooth* o siempre diferenciable, axioma que puede no cumplirse ya que puede darse el caso en que los consumidores no gasten en todos los bienes disponibles si no en un subconjunto de éstos (Deaton y Muellbauer, 1980, pág. 36). La solución alternativa consiste en elegir un conjunto de bienes que minimicen el gasto para alcanzar un nivel dado de utilidad (ecuación 3)

$$\text{Minimizar } x = \sum p_k q_k \text{ sujeto a } v(q) = u \quad 3$$

Donde  $x$  es el vector de gasto definido antes,  $p_k$  es el vector de precios,  $q_k$  es el vector de cantidades consumidas y  $v(q) = u$  es un nivel de utilidad determinado.

---

<sup>1</sup> El principal referente de esta sección son los capítulos 1, 2 y 3 de Deaton y Muellbauer (1980) y la notación presentada está basada en la de estos autores.

Con este procedimiento, conocido como problema dual, se obtienen las funciones de demanda compensadas o *Hicksianas* (ecuación 4)

$$q_i = h_i(u, p) \quad 4$$

Donde  $q_i$  son las cantidades compensadas demandadas,  $h_i(u, p)$  es una función de la relación entre utilidad y precios que determina la demanda.

Según Deaton y Muelbauer (1980) el procedimiento del problema dual es útil porque da un enfoque de eficiencia al buscar la *minimización del gasto*. Sin embargo para obtener las demandas compensadas la función de gasto debe cumplir las siguientes cinco propiedades:

- Ser homogénea de grado uno con respecto a los precios (ecuación 5): Es decir, que si los precios se duplican el gasto también se duplicará. Donde  $c$  representa la función de gasto.

$$c(u, \theta p) = \theta c(u, p) \text{ para todo } \theta > 0 \quad 5$$

Ser creciente con  $u$ , no decreciente en  $p$ , y creciente en al menos un  $p$ : Esta propiedad implica que dados unos precios si el consumidor quiere aumentar su utilidad o bienestar deberá incrementar su gasto, mientras que si el nivel de precios aumenta, el consumidor debe ajustarse a un gasto mínimo que le garantice al menos su nivel de satisfacción inicial.

- Ser cóncava frente a los precios: En la medida en que un precio aumenta, el gasto también lo hace no más que linealmente.

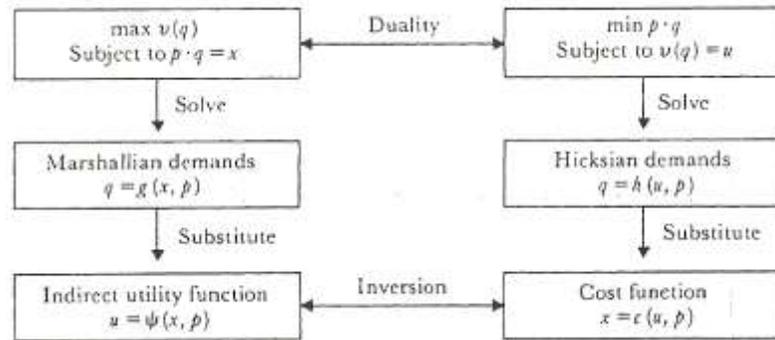
Ser continua en  $p$ . La función de gasto tiene primera y segunda derivada respecto a  $p$ : Esta propiedad hace explícita matemáticamente la propiedad de concavidad anterior.

- Las derivadas parciales de la función de gasto respecto a los precios son las funciones de demanda compensadas denominadas *Hicksianas* (ecuación 6): Es decir, que se cumple el conocido Lema de Shephard, esta propiedad permite devolverse desde las funciones de gasto hacia las demandas compensadas.

$$\frac{\partial c(u, p)}{\partial p_i} \equiv h_i(u, p) = q_i \quad 6$$

Al ser un problema de optimización las ecuaciones 2 y 4 generan el mismo resultado y pueden considerarse como versiones alternativas de escribir la misma información, como se muestra en la figura 1, empezando con la función de gasto (*cost function* en la figura) uno puede devolverse hacia las demandas o hacia las preferencias.

Figura 1. Relación entre la maximización de la utilidad y minimización del gasto



Fuente: Tomado de Deaton y Muellbauer (1980, pág. 38)

Obtener las demandas compensadas es un método útil porque la validez de las condiciones de primer orden, o la minimización de la función de gasto, no exigen explícitamente axiomas como los de existencia de la función de utilidad, ya que como se expuso el problema dual y en la figura 1, en la función de gasto la utilidad del consumidor actúa como una constante. Además si la función de gasto cumple las cinco propiedades antes listadas se pueden obtener las demandas *Marshallianas* sustituyendo la utilidad en las demandas *Hicksianas*, así:

Sea la utilidad  $u$  definida en la ecuación 7

$$u = \psi(x, p) \quad 7$$

Donde  $\psi(x, p)$  es una función de la relación entre gasto y precio. Entonces, reemplazando la ecuación 7 en la ecuación 4 se obtiene las cantidades de demandas *Marshallianas*.

$$q_i = h_i(u, p) = h_i[\psi(x, p), p] = g_i(x, p) \quad 8$$

Finalmente las funciones de demanda, tanto las no compensadas *Marshallianas* como las compensadas *Hicksianas* tienen las siguientes características generales o propiedades

- Aditividad: el valor total de la demanda es el gasto total (ecuación 9). Esta propiedad implica el agotamiento del presupuesto, explícitamente éste debe gastarse dentro de un periodo dado en algunos o todos los bienes disponibles. Significa además que la demanda será la misma si el consumidor elige maximizar su utilidad o minimizar el gasto, demanda compensada es igual a la demanda no compensada.

$$\sum p_k h_k(u, p) = \sum p_k g_k(x, p) = x \quad 9$$

Donde  $p_k$  es el vector de precios,  $h_k(u, p)$  son las demandas *Hicksianas*,  $g_k(x, p)$  son las demandas *Marshallianas* y  $x$  es el vector de gasto.

- Homogeneidad: las demandas *Hicksianas* son homogéneas de grado cero respecto a los precios, mientras que las demandas *Marshallianas* lo son frente al gasto total y los precios. Partiendo de la ecuación 10, si todos los argumentos ( $p$  y  $x$ ) se multiplican por un factor constante ( $\theta$ ), entonces la función de demanda se multiplica por el mismo factor.

$$h_i(u, \theta p) = h_i(u, p) = g_i(\theta x, \theta p) = g_i(x, p) \quad 10$$

- Simetría: las derivadas de precio cruzadas son simétricas (ecuación 11). La propiedad de simetría es una garantía de la consistencia en la elección del consumidor, pues implica que si el bien j es sustituto del bien i, entonces necesariamente el bien i es sustituto del bien j.

$$\frac{\partial h_i(u, p)}{\partial p_j} = \frac{\partial h_j(u, p)}{\partial p_i} \quad 11$$

Donde  $\frac{\partial h_i(u, p)}{\partial p_j}$  es la derivada parcial de la demanda *Hicksiana* del bien i con respecto a un cambio en el precio del bien j; y  $\frac{\partial h_j(u, p)}{\partial p_i}$  es la derivada de la demanda *Hicksiana* del bien j con respecto a un cambio en el precio del bien i.

- Negatividad: la matriz formada por los elementos de la derivada de la demanda *Hicksiana* frente a los precios es semidefinida negativa. Dicha matriz es conocida como la matriz de Slutsky. Esta propiedad indica que el incremento en el precio de un bien, manteniendo constante la utilidad, debe causar que la demanda de ese bien disminuya o al menos no cambie. Al igual que con la propiedad de simetría, la negatividad es consecuencia de los axiomas de la elección racional.

Hasta aquí se han presentado las bases teóricas del modelo empírico, según las cuales un consumidor puede definir las cantidades a demandar o a consumir, a partir de sus preferencias representadas en una función de utilidad y restringidas por una función de gasto. Ese mismo consumidor, también puede definir su canasta de consumo a partir de la optimización del gasto restringiéndose a un nivel de satisfacción o utilidad. Es decir, dado que el consumidor se enfrenta al problema de *¿cuánto consumir?* la obtención de las demandas *Marshallianas* o las *Hicksianas* es la alternativa metodológica para dar respuesta a dicha pregunta.

## 1.2 Sistemas de demanda

Con base en el anterior marco de referencia de la teoría del consumidor el interés recae ahora sobre cómo obtener las funciones de demanda, tanto las *Marshallianas* como las *Hicksianas*, que son las funciones que representan la conducta de consumo de los individuos a partir de la elección de sus preferencias, los precios de los bienes y la restricción de presupuesto. Al respecto en la teoría microeconómica han surgido los *Sistemas de Demanda* como una estructura donde se representa de forma conjunta la demanda de todos los bienes y servicios, existiendo una ecuación para cada bien o servicio, y la demanda por cada bien se expresa como una función de los precios de todos los bienes y el nivel presupuestal, además las estimaciones se hacen de manera simultánea (Ramírez, 1989). Son un soporte teórico y empírico que ayuda a organizar el análisis de la manera en que los individuos gastan su dinero, en otras palabras los Sistemas de Demanda describen los patrones de consumo.

En la literatura se encuentran, al menos, siete sistemas de demanda<sup>2</sup> que fueron surgiendo en orden cronológico a medida que los trabajos empíricos aumentaban y se fortalecían los fundamentos teóricos de los mismos. Los más empleados y de referencia obligada son: el modelo de Working y Lesser, el Sistema Lineal de Gasto (ELS) y el Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS). A continuación se detallan los principales conceptos de dichos sistemas.

### 1.2.1 Working y Lesser

El planteamiento de este modelo busca estimar los parámetros que relacionan linealmente las participaciones de un conjunto de bienes en el gasto con el logaritmo del gasto total, así

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log x \quad 12$$

Donde  $w_i$  es la participación del gasto del bien  $i$  en el gasto total,  $\log x$  es el logaritmo del gasto y  $\alpha_i$  y  $\beta_i$  son los parámetros a estimar. La principal propiedad de este sistema es la de agotamiento del gasto, representada en la ecuación 13.

$$\sum w_i = 1 ; \sum \alpha_i = 1 ; \sum \beta_i = 0 \quad 13$$

Donde  $\sum w_i = 1$  implica que la participación de todos los gastos suma 1 o cien por ciento, y la sumatoria de parámetros garantiza la característica de adición expuesta en la sección anterior. La elasticidad gasto puede encontrarse a partir de la ecuación 14. Donde  $e_i$  es la elasticidad calculada,  $\beta_i$  el parámetro del logaritmo del gasto y  $w_i$  es la participación de cada bien.

$e_i = 1 + \frac{\beta_i}{w_i}$  14 Este sistema se ha empleado para estimar las Curvas de Engel, en primer lugar porque el objetivo de  $\beta_i$  es definir si el bien es necesario cuando  $\beta_i > 0$  y  $\beta_i < 1$ ; o es un bien inferior cuando  $\beta_i < 0$ . En segundo lugar al calcular el valor de la participación del gasto se pueden representar gráficamente cómo responde el gasto en un bien al variar el nivel de gasto total.

También se suele estimar el sistema de Working y Lesser cuadrático, en el que a la ecuación 12 se le agrega el cuadrado del logaritmo del gasto, que permite captar efectos no lineales del gasto de cada bien, pues captura posibles rendimientos decrecientes. A pesar de la utilidad de este sistema, se ha comprobado que los ejercicios econométricos tienen problemas de endogeneidad ya que el gasto total y las participaciones de gasto se determinan conjuntamente (Barrientos, 2009), esto puede producir estimaciones de los parámetros sesgadas por lo que deben emplearse estimadores que corrijan este aspecto. Otra limitante es que Working y Lesser asume que los precios son constantes, a pesar de que el efecto de los precios es importante sobre el comportamiento del consumidor y su bienestar (Atella, Menon, & Perali, 2004)

---

<sup>2</sup> Modelo de Stone, Sistema de Rotterdam, Sistema Translogaritmico, Working y Lesser, Sistema Lineal de Gasto, Sistema Lineal de Gasto Extendido, AIDS y QUAIDS

## 1.2.2 Sistema Lineal de Gasto (LES)

El Sistema Lineal de Gasto o LES (por su siglas en inglés Linear Expenditure System) fue propuesto por Richard Stone (Deaton & Muellbauer, 1980) quien formuló este sistema de demanda imponiendo teóricamente las propiedades de adición, homogeneidad y simetría. El LES parte de la función de utilidad de la ecuación 15, de donde derivan las funciones de demanda de la ecuación 16.

$$v(q) = \prod (q_k - \gamma_k)^{\beta_k} \quad 15$$

Donde  $v(q)$  es la función de utilidad indirecta porque no contiene explícitamente los precios;  $\beta_k$  y  $\gamma_k$  son parámetros a estimar y  $q_k$  son las cantidades de cada bien.

$$\psi(x, p) = (x - \sum p_k \gamma_k) / \prod p_k^{\beta_k} \quad 16$$

Donde los parámetros  $\gamma_k$  se interpretan como niveles de consumo de subsistencia,  $\sum p_k \gamma_k$  hacen referencia el gasto mínimo de subsistencia y  $\beta_k$  son las propensiones marginales a consumir.

Una variación del LES es el ELES (Extended Linear Expenditure System) propuesto por Llunch, Powell y Williams (1977). El propósito fue modelar las decisiones de los hogares sobre sus ahorros y la distribución del gasto en una sola función de lineal de demanda con datos disponibles de ingreso y precios. Este sistema considera explícitamente el ingreso disponible. La ecuación de gasto de cada bien está definida por 17, donde  $v_i$  es el gasto,  $p_i$  los precios y  $q_i$  las cantidades. Además la sumatoria del gasto en cada bien es el gasto total de cada hogar.

$$v_i = p_i q_i \quad \text{y} \quad x = \sum v_i \quad 17$$

$$s = y - x \quad 18$$

En la ecuación 18 se representa el ahorro con  $s$  como el ingreso disponible ( $y$ ) menos el gasto total del hogar ( $x$ ). Así las cantidades demandadas vienen dadas por el sistema lineal de gasto extendido, de la ecuación 19

$$v_i = p_i \gamma_i + \beta_i^* (y - \sum p_k \gamma_k) \quad 19$$

Los autores señalan que una ventaja de ELES es que permite la determinación endógena del gasto de consumo, que como se anotó antes es un problema del sistema Working y Lesser. Otra ventaja de este sistema es que no es necesario que el ingreso sea igual al gasto, en tal sentido  $\beta_k$  son las propensiones marginales a consumir con respecto al *ingreso* y no al gasto. Llunch, Powell y Williams (1977) mencionan varias ventajas del ELES, en primer lugar resaltan la importancia de los precios relativos en las decisiones de ahorro y distribución del gasto, además puede identificarse  $\sum p_k \gamma_k$  sin necesidad de precios o sin variación de precios.

Estos sistemas de demanda tienen varias limitaciones (Ramírez, 1989; Cortés y Pérez, 2010). Por ejemplo requieren que  $\gamma_k > 0$ , indicando que todos los bienes son sustitutos netos y complementarios brutos, es decir que cada bien es sustituto de los otros bienes si se observa la respuesta de la demanda no compensada con respecto a un cambio en el precio, mientras que en

las demandas compensadas la respuesta frente al aumento en el precio de un bien puede reflejarse en una disminución de la demanda de los otros bienes.

Por otro lado todos los bienes tienen elasticidad precio menor que uno en valor absoluto, y por último este sistema no permite captar la no linealidad de la función ingreso-consumo ya que el sistema no toma en cuenta las variaciones en la participación del gasto de cada bien a medida que el nivel de ingreso cambia. En otras palabras “esto significa que LES es más especializado de lo que podría ser necesario en la práctica” (Deaton & Muellbauer, 1980, pág. 66)

### 1.2.3 Sistema casi ideal de demanda (AIDS – QUAIDS)

El sistema de demanda AIDS (*Almost Ideal Demand System*) fue introducido por Deaton y Muellbauer (1980a, 1980b). De acuerdo a estos dos autores el propósito fue proponer un nuevo modelo que tuviera varias características simultáneas, como las siguientes: (i) satisfacer los axiomas de la elección descritos en la sección 1.1, (ii) agregar en los consumidores sin recurrir a curvas de Engel paralelas, es decir que no se requiere un nivel de demanda promedio para cada nivel de presupuesto promedio, (iii) tener una forma funcional consistente con datos de presupuestos a nivel de hogar y (iv) permitir testear las propiedades de homogeneidad y simetría de las funciones de demanda. Según los autores ningún otro modelo tiene las ventajas señaladas de manera simultánea.

El modelo parte de la relación entre las participaciones de los gastos y el gasto total,  $w_i$  y  $\log x$  respectivamente. (Ecuación 20)

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log x \quad 20$$

$$\log c(u, p) = a(p) + ub(p) \quad 21$$

Donde  $\log c(u, p)$  es la función de gasto con la utilidad y los precios como sus argumentos. Donde  $a(p)$  y  $b(p)$  son funciones de precios, ecuaciones 22 y 23 respectivamente.

$$a(p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \gamma_{kl}^* \log p_k \log p_l \quad 22$$

$$b(p) = \beta_0 \prod p_k^{\beta_k} \quad 23$$

$\alpha_0$  es una constante,  $\alpha_k$  es el parámetro de los precios,  $\gamma_{kl}^*$  es un parámetro de la interacción de los precios,  $\beta_0$  es el parámetro de la función exponencial de precios.

Ahora sustituyendo las ecuaciones 22 y 23 en 21, se obtienen las ecuaciones que definen el Sistema Casi Ideal de Demanda:

$$w_i = \alpha_i \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log(x/P) \quad 24$$

Donde  $P$  es un índice de precios definido por

$$\log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \gamma_{kl} \log p_k \log p_l \quad 25$$

Y los parámetros  $\gamma$  están definidos como

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{2}(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) = \gamma_{ji} \quad 26$$

Además cumple con la propiedad de aditividad siempre y cuando los parámetros cumplan las propiedades de su sumatoria descritas en la ecuación 27

$$\sum \alpha_k = 1 \quad ; \quad \sum \beta_k = 0 \quad ; \quad \sum \gamma_{kj} = 0 \quad 27$$

La homogeneidad se satisface si la suma de los parámetros asociados al precio es cero

$$\sum_k \gamma_{kj} = 0 \quad 28$$

Y la simetría (de la propiedad definida antes) se cumple con

$$\gamma_{kj} = \gamma_{jk} \quad 29$$

Los parámetros  $\beta$  pueden determinar si los bienes son necesarios o de lujo, al igual que el sistema Working y Lesser. Y los parámetros  $\gamma_{jk}$  miden el cambio en la participación del gasto del bien  $j$  frente a un cambio del precio del bien  $k$ .

Banks, Blundell y Lewbel (1997) proponen el modelo QUAIDS<sup>3</sup> como una ampliación del AIDS donde resaltan la importancia de considerar explícitamente las curvas de Engel cuadráticas, o en general no lineales. El término cuadrático se incorpora en la ecuación de participación, la cual queda definida como en la ecuación 30:

$$w_i = \alpha_i \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \right\}^2 \quad 30$$

Tanto AIDS como QUAIDS son sistemas de demanda “más flexibles que los anteriores porque no imponen ninguna restricción sobre las elasticidades y puede replicar cualquier estructura de las funciones de demanda y sus primeras derivadas” (Cortés y Pérez, 2010, pág. 8). Finalmente con la cantidad demandada estimada, sea por AIDS en la ecuación 24 o por QUAIDS en la ecuación 30, se pueden obtener las *elasticidades* de demanda con respecto a los precios y al presupuesto disponible. Las elasticidades son el cambio porcentual en la demanda de un bien cuando hay un cambio porcentual en su propio precio, en el presupuesto total o en el precio de otro bien.

Las elasticidades calculadas son importantes para cuantificar los efectos de los precios y los ingresos debidos a cambios exógenos a los hogares, como ajuste de impuestos, subsidios que afecten el ingreso y por lo tanto pueden ser instrumento para futuras decisiones de política. (Mittal, 2010) (Dybczak, Tóth, & Voňika, 2010)

---

<sup>3</sup> Almost Ideal Quadratic System

Ambos sistemas tienen como ventaja que logran la agregación de manera que "...consiste no en que la suma de las funciones de demanda para todos los consumidores tenga la misma forma que la función de demanda de cada uno de ellos, ... sino en que la función de participación de cada uno de los bienes en la demanda agregada tiene la misma forma que la participación de cada uno de los bienes en cada una de las funciones individuales" (Ramírez 1989, pág 22)

Además el QUAIDS en contraste con Working y Lesser, LES y ELES tiene importantes ventajas, en la parte econométrica debido a que se realiza en dos etapas puede corregir sesgos por endogeneidad, es flexible en cuando a los resultados de las elasticidades de precios. La mayor ventaja del QUAIDS es la introducción del término cuadrático en la ecuación 30, ya que de esta manera considera las no-linealidades que existen en algunos bienes con respecto al gasto total lo que "afecta positivamente la calidad del modelo en cuanto a estimaciones y simulaciones" (Dybczak et al., 2010, pág 11) y en este sentido garantiza que las elasticidades calculadas sean veraces y con el mínimo sesgo.

Derivado de lo anterior la incorporación de un término cuadrático supone la aparición de puntos máximos o mínimos dependiendo de la relación entre gasto total y participación de los bienes, en términos de patrones de consumo esto implica que el sistema QUAIDS permite que un determinado bien sea un gasto de lujo a cierto nivel de ingreso y un bien necesario a otro nivel. (Dybczak et al., 2010)

Por las propiedades mencionadas y las ventajas de su utilización el sistema de demanda QUAIDS es un procedimiento óptimo para la descripción de los patrones de consumo de los individuos, partiendo de la distribución del gasto de los hogares dados unos precios, y por supuesto un volumen de gasto total. Así mismo las elasticidades de demanda calculadas serán el insumo para responder a cómo son las decisiones de gasto con respecto al presupuesto total y a los precios.

## 2 Estado del Arte

En este capítulo se reseñan varios trabajos de la literatura colombiana que han intentado dar respuesta a *¿cuál es el consumo o distribución del gasto en consumo de los hogares colombianos?* Después de una amplia búsqueda se encontraron veinte trabajos (al menos disponibles o publicados), para un periodo de casi 40 años. Esta recopilación, que no se había hecho para Colombia, se expone en el cuadro 2. De acuerdo con la revisión, la literatura sobre consumo y demanda de los hogares para el caso colombiano ha cubierto al menos cuatro categorías, empezando por los descriptivos, las estimaciones de las Curvas de Engel, los que evalúan ámbitos del bienestar y los sistemas de demanda. Para el presente trabajo se enfatiza en aquellos relacionados con sistemas de demanda que es el objetivo directo de la presente tesis, cabe aclarar que las otras categorías se presentan porque la evidencia empírica muestra que éstas se complementan entre sí.

En cuanto a los trabajos descriptivos y de determinantes se incluyeron aquellos que exponen de una manera metodológicamente sencilla las diferentes vías para entender los datos de gasto y consumo. Perali y Cox (1995) utilizan la Encuesta de Ingresos y Gastos de 1984-1985 para proponer formas de estimar precios, examinar la manera apropiada de agrupar bienes, representar información demográfica y argumentar porque elegir el gasto total como una proxy del ingreso total, ya que el primero incluye soluciones de esquina en la que algunos hogares no gastan en algunos bienes, hecho que el ingreso total no captura. Estos autores son una referencia importante para esta tesis puesto que este trabajo sigue la propuesta de estimación de precios sugerida por primera vez en Colombia por ellos.

Por su parte Muñoz (2004) estudia los determinantes del ingreso y el gasto de los hogares incluidos en la Encuesta de Ingresos y Gastos de 1994-1995, encontrando evidencia de que variables como la ocupación y posición ocupacional, la educación, edad y sexo del jefe del hogar generan diferencias en el ingreso entre hogares. Además aporta evidencia de que el ingreso es el principal determinante de los gastos, que aunque es una relación teóricamente obvia, contar con evidencia que lo confirme es útil para futuros estudios que se basen en dicho supuesto.

Serrano (2005) lleva a cabo un trabajo comparativo entre las dos encuestas de Ingresos y Gastos 1984/1985 y 1994/1995. La investigación del autor es una de las pocas que compara temporalmente estas dos encuestas<sup>4</sup>, además la comparación la realiza por quintiles de ingreso,

---

<sup>4</sup> Otros autores han comparado las Encuestas de Calidad de Vida, como Ramírez et al. (2005)

lo que permite capturar diferencias en el cambio de la asignación de gasto entre hogares ricos y pobres. El autor concluye que la composición de la estructura de gasto no permite sustituir bienes y la recomposición de la canasta se hace disminuyendo la participación de los grupos en el gasto total.

Herrera y Valles (2006) en tanto, muestran una visión muy descriptiva de la magnitud del consumo en Colombia, desde una visión más comercial. Confirman por ejemplo que el gasto más importante para los hogares es el de alimentos y que mayoritariamente se consume por necesidad, en oposición al deseo y a las marcas.

Los anteriores trabajos son una fuente de entendimiento sobre la forma de los datos y la magnitud del gasto. Parte de estas líneas se retoman en trabajos más especializados como las Curvas de Engel, las economías a escala, los sistemas de demanda. Por eso además no existe una jerarquía entre las categorías del cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación literatura colombiana relacionada con consumo y demanda

Categorías	Autores trabajos empíricos	Base de Datos	Periodo de análisis
I. Descriptivos y de determinantes	Perali y Cox (1995)	Encuesta Ingresos y Gastos	1984-1985
	Muñoz (2004)	Encuesta de Calidad de Vida	1994-1995
	Serrano (2005)	Encuesta Ingresos y Gastos	(1984-1985) (1994-1995)
	Herrera y Valles (2006)	Encuesta RADDAR S.A.	2005-2006
II. Curvas de Engel	López y Gómez (1977)	Encuesta Ingresos y Gastos -1	1967-1968
	Ramírez, Muñoz y Zambrano (2005)	Encuesta de Calidad de Vida	(1997) (2003)
	Barrientos (2009)	Encuesta de Calidad de Vida	1997
	Barrientos, Gallego y Saldarriaga (2011)	Encuesta de Calidad de Vida	1997
II. Evaluación y análisis de pobreza	Muñoz (1990)	Encuesta Ingresos y Gastos	1984-1985
	Perali (1999)	Encuesta Ingresos y Gastos	1984-1985
	Lasso (2002)	Encuesta Ingresos y Gastos	1994-1995
	Ramírez y Molina (2003)	Encuesta de Calidad de Vida	1994-1995
IV. Sistemas de demanda	Ramírez (1989)	Cuentas nacionales DANE Series de tiempo	1965-1986
	Gracia y Hernández (1997)	Cuentas nacionales DANE Series de tiempo	1969-1993
	Muñoz, Ramírez y Rivas (1998)	Encuesta Ingresos y Gastos	1994-1995
	Departamento Administrativo de Planeación Distrital Bogotá (1998) -2	Encuesta Ingresos y Gastos	1994-1995
	Cortés (2009)	Encuesta Ingresos y Gastos	2006-2007
	Cortés y Pérez (2010)	Encuesta Ingresos y Gastos	2006-2007
	Ballesteros (2011)	Encuesta de Calidad de Vida	(1997) (2003) (2008)
	Galvis (2011) -2	Encuesta de Calidad de Vida	2008

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente sección 2.1 se reseñan los estudios referentes a Curvas de Engel; en la sección 2.2 se presentan estudios categorizados como análisis de bienestar, con los que se pretenden mostrar rutas de investigación derivadas de los patrones de consumo. La sección 2.3 se enfoca en los resultados y características de la evidencia empírica de los sistemas de demanda y finalmente la sección 2.4 se destaca la evidencia para el Eje Cafetero en dos de los trabajos reseñados.

## 2.1 Curvas de Engel

Aunque las Curvas de Engel son un tópico obligado en la teoría microeconómica del consumidor, la estimación empírica de éstas es relativamente escasa. Una de las razones es que, si bien es cierto que se trata de la relación *simple* entre gasto total y las participaciones de los grupos de bienes, la mera representación gráfica puede introducir problemas de endogeneidad o interpretaciones subjetivas y por tanto un análisis especializado de las Curvas de Engel implica el uso de técnicas econométricas más rigurosas. Por la anterior razón en esta categoría se incluyeron únicamente los trabajos de López y Gómez (1977), Ramírez et al. (2005), Barrientos (2009) y Barrientos, et al. (2011)<sup>5</sup>.

El libro de López y Gómez (1977)<sup>6</sup> es una de las primeras aproximaciones empíricas a la economía del consumidor en el país, ellos utilizaron la Encuesta de Presupuestos Familiares<sup>7</sup> de 1967-1968, que incluyó a 2949 hogares de Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cali. El propósito fue estimar las Curvas de Engel para clasificar los bienes según la prioridad de su consumo en necesarios, normales o de lujo, además determinar la manera en que la composición y tamaño del hogar influyen en las decisiones de gasto y perfiles de preferencia, es decir fue una aproximación de las curvas de Engel con economías a escala en el hogar.

En cuanto al abordaje empírico los autores analizan once grupos de gasto que son:

- Alimentos y bebidas no alcohólicas
- Ropa adultos
- Ropa niños
- Muebles y equipos del hogar
- Automóvil y transporte
- Suntuarios: incluye bebidas alcohólicas, gastos de recreación y comidas fuera de la casa
- Misceláneo: seguros, impuestos y gastos en cuidado personal
- Servicios del hogar: Agua, electricidad, gas
- Asistencia médica
- Vivienda: incluye pago de arrendamientos
- Educación y lectura

Encuentran que cuando el tamaño del hogar aumenta en menores de edad hay decrecimientos a escala en los alimentos, el transporte y la vivienda, mientras que hay rendimientos crecientes en los bienes suntuarios y en el gasto de educación. Al comparar entre ciudades resaltan que en Barranquilla la vivienda se comporta como bien normal, ya que la proporción del gasto dedicada a la vivienda aumenta con el ingreso de manera notoria; mientras que en Bogotá y Medellín los

---

<sup>5</sup> Aunque otros trabajos representan las Curvas de Engel como un apoyo secundario al propósito de su modelo y serán cubiertos aquí en otras categorías del cuadro 2.

<sup>6</sup> De acuerdo con la bibliografía de López y Gómez (1977) para Colombia se realizaron varios estudios sobre distribución del gasto y sistemas de demanda hacia mediados de los años 70.

<sup>7</sup> Realizada por el Centro de Estudios de Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes.

mayores ingresos conllevan a pequeñas reducciones del gasto en vivienda, comportándose como un bien inferior.

Los autores concluyen que aumentos del ingreso generan un cambio en el orden de prioridades de las familias, (i) los gastos misceláneos se tornan más importantes que el consumo de alimentos o los pagos de vivienda; (ii) las inversiones en educación también tienden a aumentar; (iii) las familias de altos ingresos lo distribuyen de manera más balanceada que las familias menos pudientes; (iv) y resaltan que aún con lo anterior la mayor parte de los gastos se destinan a los alimentos, vivienda, y bienes misceláneos.

Ramírez et al. (2005) comparan el gasto de los hogares entre 1997 y 2003 a partir de la Encuesta de Calidad de Vida del DANE, el propósito fue observar los cambios en magnitud que tuvo el gasto de los hogares entre los dos periodos señalados para el total nacional y las ocho regiones de representatividad de la encuesta Bogotá, Central, Antioquia, Atlántico, Oriental, Orinoquía, Pacífica y Valle. El gasto lo representa para diez grupos de gasto:

- Alimentos
- Bebidas y tabaco
- Vestuario y calzado
- Servicios de la vivienda, muebles y enseres
- Salud
- Transporte y comunicaciones
- Recreación
- Educación
- Servicios personales.

En principio encuentran una disminución de los gastos de los hogares después de la recesión económica de finales de la década de los noventa, como consecuencia proporción del gasto en alimentos aumentó. Para la estimación de las curvas de Engel utilizan el esquema de Working y Lesser y el Lowess para estimación no paramétrica. Los resultados econométricos confirman que los alimentos son un bien necesario, es decir que ante aumentos en el presupuesto total la proporción asignada a los alimentos es menor. En el caso de la vivienda, para 1997 dicho rubro era considerado como un bien de lujo; es decir que aumentos del gasto estaba acompañado con aumentos en las proporciones dedicadas a vivienda; mientras en el 2003 se revierte esta tendencia asemejándose a un bien necesario.

Finalmente, los resultados de Ramírez et al. (2005) clasifican la mayoría de bienes como bienes de lujo: vestuario, muebles y enseres, salud, transporte, recreación, educación y servicios personales. En el caso de vestuario la proporción del gasto aumentó para todos los niveles de gasto, en el caso de salud observan como este rubro se habría convertido en un bien de lujo requiriéndose mayores ingresos para adquirir bienes y servicios en salud, mientras que la educación disminuyó un poco la elasticidad gasto de la demanda pero continuaba siendo de lujo.

Barrientos (2009) estima mediante métodos no paramétricos las curvas de Engel para Bogotá y únicamente para los gastos de: (i) alimentos, (ii) vestuario y (iii) transporte público. Utiliza la encuesta de calidad de vida del DANE de 1997. Este estudio es novedoso para el caso colombiano en el uso de técnicas de estimación no paramétricas con el sistema de modelos parcialmente lineales.

Los resultados indican que la curva de Engel de alimentos tiene una forma casi cuadrática, es decir que los alimentos son un bien normal para familias de bajos ingresos y un bien inferior para el resto. En el gasto de vestuario, la curva de Engel se representa en una forma lineal, indicando que “aunque la ropa es importante y necesaria, las personas cubren primero necesidades básicas como alimentarse” Barrientos (2009, pág 95), es decir aunque es un bien necesario no es un bien básico. En cuanto a transporte, la curva de Engel tiene una forma cóncava, lo que refleja que la participación del gasto dedicado a transporte público disminuye a medida que el gasto total del hogar aumenta.

Un trabajo similar en metodología al de Barrientos (2009) fue realizado para el sector de salud por Barrientos, Gallego y Saldarriaga (2011) con base en la Encuesta de Calidad de Vida de 1997. Las estimaciones de las curvas de Engel indican que las medicinas, la hospitalización y la afiliación al sistema de seguridad social en algunas partes de la se comportan como bienes de lujo mientras, el transporte público para atender servicios de salud se comporta como bien inferior.

## 2.2 Análisis de Bienestar

Dentro de la revisión realizada, se encuentran cuatro investigaciones que en el cuadro 2 se incluyeron en la categoría denominada evaluación y análisis de pobreza. Los trabajos de Muñoz (1990), Perali (1999), Lasso (2002) y Ramírez y Molina (2003) tienen en común un enfoque evaluativo del consumo de los hogares pues presentan juicios de valor sobre el nivel de pobreza, la focalización de políticas públicas, pudiendo ser considerados líneas base para proponer y evaluar la situación de políticas públicas y económicas. El propósito de esta sección es exponer posibles investigaciones futuras para la región que pueden usar como insumo los resultados que se presentan en esta tesis.

Para empezar se tienen el consumo de bienes y servicios como una forma de satisfacer las necesidades materiales, en este sentido, Muñoz (1990) emplea el sistema de demanda LES (expuesto en la sección 1.2.2) para estimar la línea de pobreza y las líneas de indigencia, ya que LES “permite tener en cuenta aspectos que facilitan el tratamiento de los hábitos de consumo de los hogares” (Muñoz, 1990, pág 222). El autor además incorpora características sociodemográficas que afectan el patrón de consumo a través de los parámetros de subsistencia ( $\gamma_k$  en la ecuación 16).

Perali (1999) investiga cómo el costo de los niños puede utilizarse para identificar la pobreza correctamente y con esto focalizar programas de bienestar social. La metodología que el autor utiliza es la de comparar las curvas de Engel de los hogares con diferentes números de niños. Esto se denomina como equivalencias a escala. Luego analiza cómo afecta la participación del gasto en alimentos el hecho de que un hogar tenga uno, dos o más niños. La conclusión a la que llegan los autores es que la elección del costo de los niños en el hogar es fundamental para que la asignación de los programas contra la pobreza sean efectivos y demográficamente justos, en este sentido se justifica la comparación entre hogares ricos y hogares pobres una vez se corrija por las diferencias familiares.

Analizando los efectos, los adultos equivalentes y las economías de escala o composición demográfica Lasso (2002, pág 39) encuentra puntualmente que (i) “un hogar de cuatro adultos

necesita menos del doble de bienes y servicios que un hogar de dos adultos (economías de escala en consumo (Engel) y, (ii) Las necesidades de un niño son menores que las de un adulto (adulto equivalente)” por lo que el autor recomienda las mediciones de pobreza por insuficiencia de ingreso deben ser corregidas por estos dos aspectos.

Ramírez y Molina (2003) consideran el comportamiento de los hogares frente a los impuestos, examinando los efectos sobre el consumo del Impuesto al Valor Agregado (IVA). Debe señalarse que este es uno de los pocos trabajos que utilizan la información de gastos de los hogares para determinar efectos de regresividad y progresividad de los impuestos gubernamentales. Los resultados muestran que existe una relación directa entre el nivel de la tasa gravable y el grado de regresividad de la estructura sobre los alimentos, es así como “los hogares con ingresos inferiores a \$500.000 presentan las mayores regresividades” (Ramírez y Molina, 2003, pág 47). Los autores sugieren que es posible generar mayores tasas de tributación sobre una base gravable más amplia que minimicen los efectos adversos sobre el nivel de consumo de los hogares.

De acuerdo a lo expuesto en esta sección, la evidencia empírica sobre los patrones de consumo de los hogares en Colombia se puede categorizar en diversas líneas investigativas, una de ellas corresponde a los sistemas de demanda, sobre la que se reseñan los trabajos en la siguiente sección.

## 2.3 Sistemas de Demanda para el caso Colombiano

Bajo la premisa de que el contraste empírico a través de método hace que la teoría evolucione, aquí se presenta la trayectoria empírica de la estimación de los sistemas de demanda en el país. Se encuentran ocho artículos sobre sistemas de demanda, con dos particularidades. La primera es que la investigación sobre consumo a nivel regional en Colombia es insuficiente, de los ocho expuestos en el Cuadro 2, seis son de carácter nacional (Ramírez, 1989; Gracia y Hernández, 1997; Muñoz et al, 1998; Cortés, 2009; Cortés y Pérez, 2010; Ballesteros, 2011) , sólo uno se realizó para Bogotá (DAPD, 1998) y otro para Antioquia (Galvis, 2011). La segunda particularidad es que, el tipo de información empleado permite identificar un patrón cronológico en el tipo de bases de datos usadas. Los primeros trabajos utilizan series de tiempo (Ramírez, 1989; Gracia y Hernández, 1997), los siguientes utilizan la Encuesta de Ingresos y Gastos del DANE (Muñoz, Ramírez y Rivas, 1998; DAPD, 1998; Cortés, 2009; Cortés y Pérez, 2010) y los dos últimos emplean la Encuesta de Calidad de Vida del DANE (Ballesteros, 2011; Galvis, 2011).

Aunque este hecho pueda parecer trivial, es un reflejo de que el estudio de los patrones de consumo mediante un modelo teórico válido y empíricamente contrastable, solo fue posible hasta que hubo *disponibilidad* de datos a nivel de hogares. Antes de esto, el estudio sobre el consumo se hizo analizando el agente representativo, pudiendo resultar ausentes aspectos asociados a la heterogeneidad entre hogares, como lo sugiere Heckman (2001).

Uno de los primeros estudios de sistemas de demanda fue el de Ramírez (1989) quién estimó varios sistemas de demanda con las series de consumo final de los hogares, gasto total en bienes y servicios como proxy del ingreso y los precios implícitos de las cuentas nacionales para el

período de 1965-1986. El autor estimó tres sistemas de demanda el LES, el de Rotterdam y el AIDS empleando ocho sectores o grupos de bienes<sup>8</sup>. Las estimaciones del sistema lineal de gasto indican que las elasticidades son similares a las calculadas para otros países en el estudio de Lluch (1977) para los mismos sectores. Se observa el patrón esperado de una elasticidad menor a la unidad en el caso de los alimentos, y mayor a uno para el caso de salud, transporte, esparcimiento y educación y otros bienes y servicios. En cuanto al sistema de Rotterdam se hacen dos estimaciones la primera con los precios absolutos en la que no se cumple el supuesto de homogeneidad de grado cero y la segunda con los precios relativos en la que se satisface el supuesto de homogeneidad. El autor concluye que los dos grupos de estimaciones son muy similares ya que la elasticidad ingreso es menor a uno para el caso de alimentos, vestidos, transporte, esparcimientos y otros.

Estos resultados los compara con el estudio de Theil de 1987 en el que estima el Sistema de Rotterdam para 28 países, Ramírez (1989) encuentra diferencias en algunos sectores, aunque resalta la consistencia en las elasticidades del sector vestuario y alimentos. Por último Ramírez (1989) estima el Sistema Casi Ideal de Demanda, encuentra que las elasticidades ingreso de la demanda de alimentos son más bajas que las obtenidas con los otros sistemas. La elasticidad ingreso de vivienda es más alta y las elasticidades precio propio son negativas. El autor identifica estos dos hallazgos como positivos en cuanto mejoran la estimación. Finalmente sus estimaciones indican que tanto alimentos como vivienda son bienes necesarios.

Gracia y Hernández (1997) por su parte estimaron el sistema gasto de Rotterdam y el AIDS, a partir de una matriz insumo producto para el periodo comprendido entre 1969 y 1993 analizando ocho sectores<sup>9</sup>. En la estimación del sistema de Rotterdam encontraron que bajo la condición de homogeneidad los sectores agropecuario sin café, servicios privados, alimentos manufacturados y bienes de consumo liviano son inelásticos con respecto al ingreso, es decir, que son bienes necesarios. Además observaron que en todos los sectores las elasticidades ingreso eran mucho más altas que las elasticidades precio tanto cruzadas como propias, este resultado significa “que ante un cambio en los precios de los sectores, sin que cambie el ingreso, la respuesta de los agentes va a ser mucho menor que si cambia el ingreso sin que los precios lleguen a cambiar” (Gracia & Hernández, 1997, pág. 8).

En cuanto al AIDS los autores indican que sus resultados son consistentes con los de Ramírez (1989) pues el sector de alimentos manufacturados es el de mayor peso en las funciones de demanda. De acuerdo a las elasticidades calculadas los sectores elásticos son agropecuario y servicios del gobierno, mientras que los sectores inelásticos son alimentos, bienes consumo liviano, bienes de consumo intermedio, bienes de capital, servicios públicos y servicios privados.

En los trabajos recién expuestos se tenía una visión agregada del consumidor, en los años posteriores los estudios realizados en el país tuvieron un enfoque más microeconómico ya que se empezaron a emplear las Encuestas de Ingresos y Gastos (EIG) del DANE. Uno de los primeros

---

<sup>8</sup> 1) Alimentos, bebidas y tabaco, 2) Vestidos y calzado, 3) Alquileres brutos, combustible y energía eléctrica, 4) Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidados de la casa, 5) Gastos en cuidados médicos y conservación de la salud, 6) transporte y comunicaciones; 7) esparcimiento, diversiones y servicios culturales y de enseñanza y 8) Otros bienes y servicios

<sup>9</sup> 1) Agropecuario sin Café, 2) Alimentos Manufacturados, 3) Bienes de Consumo Liviano, 4) Bienes de Consumo Intermedio, 5) Bienes de Capital, 6) Servicios Públicos, 7) Servicios Privados y 8) Servicios del Gobierno

análisis lo realizaron Ramírez, Muñoz y Rivas (1998) con la EIG de 1994-1995 comparándola con la EIG de 1984-1985 y estimando el sistema de demanda de Working y Lesser, el LES y el ELES para 11 grupos de gasto<sup>10</sup>. Aunque el trabajo es bastante descriptivo se destaca el cálculo de las elasticidades de los grupos antes mencionados para las 23 ciudades incluidas en la encuesta. Los resultados a nivel del país indican que alimentos es el grupo con menor elasticidad de gasto, mientras que los pagos financieros son los más elásticos, es decir que son considerados bienes de lujo. Una restricción en el análisis de Ramírez et al. (1998) es que no utilizan información de precios ya que el LES no requiere esta información para las demandas

En 1998 se estimaron funciones de consumo para Bogotá a cargo del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), quienes estimaron el LES y el ELES. Los cálculos se hicieron para los años de 1984-1985 y 1994-1995 y agruparon los bienes y servicios en 22 categorías, aunque advierten que entre los dos periodos hay diferencias en los artículos entre categorías. Dicho estudio encuentra que para la ciudad de Bogotá “todas las elasticidades ingreso y gasto son positivas, todas las elasticidades precio propias son negativas, todas ellas aparecen menores que la unidad, este es un resultado forzado por la forma funcional” (DAPD, 1998, pág. 19). La afirmación de los autores es evidencia de que LES no es un sistema óptimo para la observación de los patrones de consumo, además, al igual que Ramírez et al. (1998) no utilizan un vector de precios, siendo esta una variable determinante de las elecciones de consumo y gasto.

Cortés (2009) realizó un informe para el DANE para analizar la consistencia interna y externa de la Encuesta de Ingresos y Gastos 2006-2007, el documento incluye desde estadística descriptiva y estimaciones de curvas de Engel hasta estimaciones de Sistemas de Demanda y comparación entre la Encuesta de Ingresos y Gastos de 2006-2007 con la encuesta de Ingresos y Gastos 1994-1995, las encuestas de Calidad de Vida de 2003, 2007 (para Bogotá) y 2008. Adicionalmente estima el LES y analiza siete grupos de gasto<sup>11</sup>. El autor realiza una descripción bastante amplia de los datos para el nivel Nacional y cinco regiones Bogotá, Oriental, Central, Atlántica y Pacífica. Entre los principales resultados Cortés (2009) encuentra que se requiere consumir unas cantidades mínimas de alimentos, servicios de la vivienda y vestuario para subsistir, es decir que estos son bienes necesarios e inelásticos al gasto; mientras que el único bien de lujo es el gasto en servicios personales.

Cortés y Pérez (2010) utilizan también la encuesta de Ingresos y Gastos de 2006-2007 para estimar el LES, el ELES y el AIDS para siete grupos<sup>12</sup>. A diferencia de los trabajos hasta aquí reseñados, estos autores utilizaron datos de precios del Índice de Precios al Consumidor con base 1998. El procedimiento consistió en asignar a cada hogar un índice de precios de acuerdo a su ubicación geográfica y su nivel de ingreso, siendo una propuesta metodológica interesante. Incluye como supuesto fuerte que los consumidores eligen su canasta de gasto a partir del cambio en los precios y no en los precios absolutos. Los resultados indican que en la estimación del LES los alimentos, los servicios de la vivienda y salud son bienes necesarios, mientras que vestuario, otros servicios, cultura y educación y transporte son bienes de lujo. Con el sistema AIDS los

---

<sup>10</sup> 1) Alimentos, 2) Bebidas y tabaco, 3) Vestuario, 4) Vivienda, 5) Muebles y enseres, 6) Salud, 7) Transporte y comunicaciones, 8) Recreación y servicios culturales, 9) Educación, 10) Misceláneos y 11) Finanzas y otros pagos

<sup>11</sup> 1) Alimentos, 2) Vestuario, 3) Servicios de vivienda, 4) Salud, 5) Transporte, 6) Cultura y educación y 7) Otros servicios

<sup>12</sup> 1) Alimentos, 2) Vestuario, 3) Servicios de vivienda, 4) Salud, 5) Transporte, 6) Cultura y educación y 7) Otros servicios

resultados son similares en cuanto a la elasticidad gasto, a excepción del gasto en salud que pasa a ser un bien de lujo, y en alimentos donde la elasticidad disminuye.

Entre los trabajos más recientes se encuentra la tesis de Ballesteros (2011), quien realiza una estimación de precios implícitos para luego estimar el QUAIDS con los microdatos de las encuestas de Calidad de Vida de 1997, 2003 y 2008. Este procedimiento es novedoso y más adecuado para la estimación de sistemas de demanda con inclusión de precios con variabilidad a nivel de hogares, además el autor estima el QUAIDS, coherente con el llamado de algunos autores frente a la no linealidad de algunos grupos de gasto. Entre los principales resultados del estudio se encuentra que los grupos de gasto considerados se comportan como bienes normales en términos de la elasticidad gasto, que el grupo de alimentos y vivienda son bienes necesarios según elasticidades precio propio y las elasticidades cruzadas indican la existencia de sustituibilidad entre la mayoría de grupos de gasto.

Por último, Galvis (2011) presenta un análisis sobre el consumo y gasto de los hogares Antioqueños a partir de la encuesta de Calidad de Vida 2008, al igual que Ballesteros (2011) estima precios implícitos y estima el AIDS. Utiliza ocho grupos de bienes: alimentos, vivienda, salud, transporte, educación y cultura, bebidas y servicios personales, bienes durables y vestido. Los resultados indican que la mayor proporción del gasto se dedica a alimentos y servicios de vivienda que representan más del 50% del gasto total y la proporción asciende a más 70% para los deciles de gastos más bajos, el AIDS indica además que estos dos grupos tienen elasticidades inferiores 1 y por lo tanto son bienes necesarios y el resto son bienes de lujo.

En resumen, los patrones de consumo de los hogares colombianos indican que los alimentos son bienes necesarios, pues en el promedio la elasticidad gasto (ingreso) de la demanda es inferior a uno, o en otras palabras, los alimentos son inelásticos al ingreso, lo anterior es cierto para el promedio nacional sin incorporar categorías demográficas, sociales o culturales. Algo similar se puede inferir del gasto en vivienda y vestuario, se trata de bienes de consumo necesario, sin embargo no todos los trabajos reseñados llegan a dicha conclusión. En otro aspecto, se observa una evolución positiva en el estudio del consumidor con la implementación de sistemas de demanda, el uso de datos de carácter microeconómico se ha expandido desde finales de la década de los noventa, esto ha permitido mejorar las metodologías para que se ajusten más a la realidad del consumidor.

## 2.4 Evidencia empírica eje cafetero

Para el caso específico del Eje Cafetero no se encuentra ningún trabajo sobre consumo ni sobre sistemas de demanda. De hecho las únicas investigaciones que se han realizado con carácter regional o local son el estudio del Departamento de Planeación Distrital para el caso de Bogotá, Barrientos (2009) también para Bogotá y Galvis (2011) para el caso de Antioquia. No obstante algunas de las investigaciones citadas, como las de Ramírez et al (1998) y Cortés (2009), realizan estimaciones para varias ciudades incluidas Manizales, Pereira y Armenia.

Ramírez et al (1998) calcula las elasticidades gasto total mediante el sistema Working y Lesser con la EHIG de 1994-1995. Encuentra que la elasticidad gasto total de los alimentos es mayor en Pereira (0.70) que en Manizales (0.68) y Armenia (0.61). Frente a las otras ciudades Armenia

ocupa el tercer puesto de menor elasticidad en alimentos, mientras que Manizales y Pereira están cerca del promedio. Los bienes de alimentos, bebidas y tabaco y vivienda tienen elasticidades inferiores a uno es decir que son bienes necesarios. El resto de bienes tienen elasticidades superiores a uno y son muy similares entre las tres ciudades. Con el LES y ELES se calculan además las elasticidades precio propio no compensado y compensado, dichas elasticidades son inferiores para alimentos, bebidas y tabaco, y vivienda. Armenia resulta con las elasticidades más bajas seguido de Pereira y Manizales obtiene las elasticidades más altas, es decir que los consumidores manizaleños responden más fuertemente ante el cambio en los precios de los bienes.

En su estudio, Cortés (2009) analiza las diferencias regionales de las curvas de Engel con la EHIG de 2006-2007. El autor es claro en resaltar el problema de muestra en regiones como Bogotá y Antioquia. No obstante la riqueza de la encuesta le permite estimar las curvas de Engel incluso a nivel de ciudad para los 11 grupos de bienes que se habían señalado previamente. Los principales resultados de dicho ejercicio muestran que Manizales es una de las ciudades para la cual la curva de Engel de alimentos tiene un patrón decreciente, y filtrando por hogares con los que el autor denomina encuestas *super completas*, Manizales parece ser la ciudad que menos gasta en alimentos en términos relativos. En Armenia se observa una curva de Engel de alimentos bastante inclinada, y en Pereira la curva de Engel tiene forma de U invertida, es decir que tiene un punto máximo en el cual comienza a decrecer. En cuanto a vestuario, Armenia y Pereira hacen parte de las ciudades con bajo gasto en total pero con mayor proporción de gasto dedicado a este grupo de bienes y de acuerdo a las elasticidades se considera un bien necesario. Por el contrario en Manizales el vestuario es un bien de lujo. Otro hecho destacable es que junto con Medellín, Manizales ocupaba los primeros puestos en gasto en Vivienda.

A parte de estos dos trabajos señalados, no existe ningún otro antecedente de estudios sobre consumo y demanda de hogares para el eje cafetero, hecho que se convierte en una motivación para realizar esta tesis. Aquí se espera despejar los vacíos empíricos sobre los patrones de consumo en una región particular, además de implementar técnicas de estimación que permitan hacer afirmaciones válidas y robustas econométricamente.

## 3 Aspectos metodológicos

Con el propósito de conocer cómo son las decisiones de consumo de los hogares del Eje Cafetero cuando se enfrentan a variables como el nivel de presupuesto disponible y un conjunto de precios, se ha planteado hacer la estimación econométrica del sistema de demanda QUAIDS. En las secciones anteriores se argumentó como el QUAIDS además de cumplir con características relevantes de la teoría de la utilidad, en la práctica ha probado ser útil, eficaz y ajustado a la evidencia (Banks, Blundell, & Lewbel, 1997) ya que incorpora explícitamente las no-linealidades que existen en algunos bienes con respecto al gasto total. En esta sección se describen los datos empleados para el desarrollo empírico de modelo QUAIDS. Posteriormente se presenta el esquema del análisis de la información, empezando por el procedimiento de cálculo de los precios implícitos a nivel de hogar, seguido de la formulación econométrica del modelo y por último el método de cálculo de las elasticidades precio y gasto de la demanda.

### 3.1 Datos empleados

Para esta investigación se emplearon los datos correspondientes a la Encuesta Nacional de Hogares de Ingresos y Gastos (EHIG) realizada por el DANE<sup>13</sup> entre 2006 y 2007. Esta encuesta tiene representación para 24 ciudades del país, con una muestra final de 35998 hogares en el total nacional; y ha sido utilizada por diversos investigadores para estimar sistemas de demanda (Muñoz et al, 1998; DAPD, 1998; Cortés, 2009; Cortés y Pérez, 2010). La ventaja en el uso de estos datos es la manera en que el DANE recolecta la información, porque permite mayor precisión en la medición del gasto mensualizado por dos razones, la primera es que se tiene un periodo de un año para recoger información, lo que incluye datos sobre bienes que se adquieren con frecuencias de cada dos o tres meses, o incluso por temporadas, como puede ser el caso de accesorios escolares. La segunda ventaja es que la información está desagregada a nivel de artículo, es decir, las familias son interrogadas por 1200 productos, bienes o servicios.

Cortés (2010) realizó un análisis de consistencia interna y externa de la EHIG 2006-2007. Advierte que si bien la encuesta es consistente internamente y los resultados son compatibles con la teoría económica, ésta tiene problemas asociados a la muestra, determinando que los casos más graves fueron en San Andrés, Riohacha, Quibdó y Bogotá. Aún con la subvaloración monetaria la EHIG

---

<sup>13</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística

es la única fuente de información confiable sobre gasto para el Eje Cafetero, además para los propósitos de estimación aquí se utilizan los datos en términos porcentuales o logarítmicos.

Para cumplir el propósito de este trabajo se consideraron los datos de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Aunque la muestra está principalmente concentrada en las ciudades capitales la EHIG incluye los municipios del área metropolitana y otros. Como se presenta en el Cuadro 3. la muestra para los tres departamentos fue de 4754<sup>14</sup> hogares siendo Caldas el de mayor participación con el 35%.

Cuadro 3. Distribución de la muestra EHIG 2006-2007 Eje Cafetero

Eje Cafetero	Hogares	%
Caldas	1673	35.2
Manizales	1260	26.5
Resto	413	8.7
Quindío	1657	34.9
Armenia	1394	29.3
Resto	263	5.5
Risaralda	1424	30.0
Pereira	777	16.3
Resto	647	13.6
Total	4754	100.0

Fuente: Elaboración propia con base EHIG 2006-2007

Por otra parte para la EHIG 2006-2007 el DANE adaptó los grupos de bienes y servicios de acuerdo a la COICOP *Classification of Individual Consumption According to Purpose*, a partir de allí se clasificaron los bienes y servicios en siete grupos de gasto, buscando la mayor equivalencia posible con los grupos de gasto definidos por el DANE en la elaboración del índice de precios al consumidor. (El Anexo A muestra la composición de cada grupo). Los siete grupos conformados fueron:

- Alimentos y bebidas
- Vestuario y calzado
- Vivienda y enseres
- Salud
- Transporte y comunicaciones
- Educación y cultura
- Servicios personales y otros pagos

## 3.2 Análisis de los datos

<sup>14</sup> Originalmente la base de datos aparecen 4785 hogares en los tres departamentos. Sin embargo se excluyeron 31 hogares con datos extremos de gasto (al estandarizar la variable se encontraban por encima de 4 desviaciones estándar) a demás el ingreso de la unidad de gasto era bastante inferior comparado con el gasto total.

El examen de los datos se hizo de tres fases, la primera parte corresponde al cálculo de un vector de precios para cada hogar, indispensable para la estimación del QUAIDS. La siguiente fase es el procedimiento empleado para la estimación econométrica del sistema de demanda y la última fase de análisis es el cálculo de las elasticidades de las funciones de demanda.

### 3.2.1 Precios implícitos

Como se expuso en la primera sección, la estimación del sistema de demanda QUAIDS requiere un vector de precios que permita calcular las cantidades demandadas. No obstante las encuestas de ingresos y gastos del DANE no disponen de tal información. Si bien los datos permiten en principio observar las curvas de Engel y describir la relación entre las participaciones de gasto, no es posible observar el proceso de distribución y asignación del gasto ya que para esto el consumidor hace un proceso de optimización de su función de utilidad o de su función de gasto, en las cuales debe considerar los precios a los que se enfrenta.

De hecho los primeros trabajos para Colombia indican la imposibilidad de estimar el AIDS en bases de datos de corte transversal (Ramírez, 1989; Muñoz et al, 1998). Otra opción podría ser la de asumir que un determinado momento del tiempo todos los hogares enfrentan los mismos precios y por lo tanto no hay variabilidad en el vector de precios lo que haría imposible la estimación de elasticidades precio de la demanda.

Para el caso de Colombia, Perali y Cox (1999) proponen un método para obtener valores unitarios a partir de la Encuesta de Ingresos y Gastos de 1994-1995. En Atella, Menon y Perali (2004) perfeccionan este método para obtener unos precios implícitos o *pseudo* precios más que valores unitarios. El propósito de los autores era estimar de la manera más adecuada cualquier sistema de demanda. El cálculo de *pseudo* precios ha sido adaptado para Colombia por Ballesteros (2011), Galvis (2011) y Muñoz (2009, citado por Ballesteros 2011 pág 9). Estos tres autores han utilizado las Encuestas de Calidad de Vida del DANE. En este trabajo se realiza la primera aproximación empírica de dicho cálculo con la Encuesta de Ingresos y Gastos.

Utilizando la terminología de Ballesteros (2011) el cálculo de los *precios implícitos* se basa en el concepto de los índices de precios de Paasche o el Laspeyres, debido a que la base argumentativa está en las ponderaciones de cada grupo de gasto frente a un gasto total. Por otro lado, el cálculo de los precios implícitos utiliza conceptos relacionados con escalas de equivalencia ya que se compara cada hogar frente a un hogar de referencia (Perali y Cox, 1999; Atella et al, 2004; Ballesteros, 2011). Además, las participaciones en el gasto de los bienes considerados en la subutilidad Cobb-Douglas equivalen a los exponentes de la función de utilidad. La idea es obtener un vector de precios para cada grupo de gasto con variabilidad entre hogares, con base en la siguiente ecuación:

$$P_i^R = P_R P_i = \frac{\prod_{j=1}^n w_{ij}^{-w_{ij}}}{\prod_{j=1}^n w_{ij}^{*-w_{ij}^*}} \quad 31$$

Donde  $w_{ij}$  es la participación del subgrupo  $j$  en el grupo  $i$ ,  $w_{ij}^*$  es la participación del subgrupo  $j$  en el grupo  $i$  de un hogar de referencia para hallar la escala equivalente,  $P_i$  es el pseudo índice de valores unitarios,  $P_R$  es un ponderador regional de precios, y  $P_i^R$  es el vector de precios implícitos

para cada grupo de bienes. Así pues, como se ha mencionado uno de los objetivos específicos de esta tesis es obtener  $P_i^R$  para cada uno de los siete grupos de gasto definidos.

Por otra parte, “La estimación de precios implícitos empleando el método mencionado requiere suponer (Lewbel, 1989, p. 312) que la información de corte transversal proviene de individuos con preferencias modeladas a través de funciones de utilidad homotéticamente separables entre grupos de bienes y en las que cada subfunción, obtenida a partir de la separabilidad, corresponde a una función tipo Cobb-Douglas” (Ballesteros, 2011, pág 24)

Para obtener  $P_i^R$  los pasos fueron:

- Determinar cómo los grupos de gasto se descomponen en subgrupos de bienes y servicios
- Calcular la participación del gasto de cada subgrupo en el gasto total de su grupo.
- Determinar el valor de participación del gasto de un hogar de referencia
- Calcular el pseudo índice de valores unitarios  $P_i$
- Ponderar regionalmente a  $P_i$
- Llevar a términos monetarios, multiplicando  $P_i$  por el gasto promedio.

La descomposición de los grupos se hizo manteniendo en parte la metodología propia del COICOP<sup>15</sup>, aunque en el caso de Salud se incluyeron los pagos de protección social, excluyéndose del grupo de servicios personales y otros pagos. En términos procedimentales también se tuvo en cuenta que deben existir al menos dos subgrupos por cada grupo para hacer posible el cálculo de la ecuación 31. (Ver Anexo A, tabla A2)

En el segundo paso, el cálculo de la participación del gasto de cada subgrupo requirió un procedimiento previo de imputación de ceros siguiendo la sugerencia de Ballesteros (2011, pág 35) de estimar un sistema de *Working y Lesser* para obtener los valores ajustados de las participaciones de gasto de cada subgrupo, en el Anexo B se describe con detalle las estimaciones realizadas.

El hogar de referencia fue el hogar “promedio”, es decir que en todos los casos el valor de  $w_{ij}^*$  fue el promedio del subgrupo j del grupo i. Después de la estimación de la ecuación 31, los índices unitarios se ponderaron de acuerdo al sistema de ponderación para 24 ciudades colombianas del DANE (Ver tabla B2 del Anexo B).

Finalmente, después de obtener  $P_i^R$  de la ecuación 31, cada uno de los componentes de dicho vector se multiplicó por el gasto promedio de cada uno de los siete grupos de bienes para obtener los precios en términos monetarios. El cuadro 4 muestra el promedio del precio para los siete grupos de bienes, los precios más altos corresponden a Alimentos, Vivienda y Transporte, los demás precios son muy bajos, en particular el grupo de salud se obtiene un precio unitario considerablemente bajo.

---

<sup>15</sup> Visitar <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=5>

Cuadro 4. Precios implícitos promedios para grupos de gasto

	Precios
Alimentos y bebidas	\$ 348,698
Vestuario y calzado	\$ 21,400
Vivienda y enseres	\$ 340,385
Salud	\$ 2,382
Transporte y comunicaciones	\$ 189,642
Educación y cultura	\$ 27,645
Servicios personales y otros pagos	\$ 70,514

Fuente: Elaboración propia con base EHG 2006-2007.

Estos resultados se contrastaron con los cálculos de Ballesteros (2011) y Galvis (2011), como se muestra en el Anexo B. En el caso de alimentos los resultados son coincidentes con los de Galvis (2011) pero el doble de Ballesteros (2011), lo contrario ocurre con Vivienda. Debe aclararse en todo caso que no existe un punto de referencia de resultados de éste método de precios implícitos con datos de la EHG 2006-2007.

### 3.2.2 Estimación QUAIDS

La estimación del sistema QUAIDS se realizó en el software STATA para el cual se siguieron las indicaciones sugeridas por Poi (2002, 2008, 2012). En términos generales la estimación econométrica de este sistema de demanda supone la existencia de un sistema de ecuaciones no lineales conocidas como SUR *Seemingly Unrelated Regression Model*. En las siguientes ecuaciones la notación es la misma empleada en el marco teórico en la sección 1.2.3. El sistema que corresponde a los siete bienes se describe como sigue. Donde  $w_1$  corresponde a los alimentos y bebidas,  $w_2$  a vestuario y calzado y así sucesivamente como en el cuadro 4. Donde  $w_7$  corresponde al grupo servicios personales y otros pagos

$$\begin{aligned}
 w_1 &= \alpha_1 + \gamma_{11} \ln p_1 + \gamma_{12} \ln p_2 + \gamma_{13} \ln p_3 + \gamma_{14} \ln p_4 + \gamma_{15} \ln p_5 + \gamma_{16} \ln p_6 + \gamma_{17} \ln p_7 + \beta_1 \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \\
 &\quad + \frac{\lambda_1}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \right\}^2 \\
 w_2 &= \alpha_2 + \gamma_{21} \ln p_1 + \gamma_{22} \ln p_2 + \gamma_{23} \ln p_3 + \gamma_{24} \ln p_4 + \gamma_{25} \ln p_5 + \gamma_{26} \ln p_6 + \gamma_{27} \ln p_7 + \beta_2 \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \\
 &\quad + \frac{\lambda_2}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \right\}^2 \\
 &\quad \vdots \\
 w_7 &= \alpha_7 + \gamma_{71} \ln p_1 + \gamma_{72} \ln p_2 + \gamma_{73} \ln p_3 + \gamma_{74} \ln p_4 + \gamma_{75} \ln p_5 + \gamma_{76} \ln p_6 + \gamma_{77} \ln p_7 + \beta_7 \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \\
 &\quad + \frac{\lambda_7}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \right\}^2 \\
 \ln a(p) &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^7 \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j
 \end{aligned}$$

$$b(p) = \prod_i^n p_i^{\beta_i}$$

Se tiene entonces un sistema de siete ecuaciones y un índice de precios que se estiman con Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles No Lineales FGNLS<sup>16</sup>. Se adoptó el comando *quads* del software STATA introducido recientemente por Poi (2012).

### 3.2.3 Elasticidades de la demanda

El paso final de análisis de datos consiste en examinar en que medida responde la demanda ante cambios en los precios y en el gasto total. Para obtener las elasticidades se parte de la ecuación 30 y se halla la derivada con respecto al gasto total

$$\mu_i = \beta_i + \frac{2\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \right\} \quad 32$$

Donde  $\mu_i$  es la derivada y el resto de parámetros fueron definidos previamente. La elasticidad gasto de la demanda será

$$e_i = \frac{\mu_i}{w_i} - 1 \quad 33$$

Las elasticidades de precios se hallan de manera similar, primero se deriva la función de participación del gasto frente a los precios, expresada en la ecuación 34

$$\mu_{ij} = \gamma_{ij} - \mu_i \left( \alpha_j + \sum_k \gamma_{jk} \ln P_k \right) - \frac{\lambda_i \beta_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{x}{a(p)} \right] \right\}^2 \quad 34$$

Con la información anterior se pueden encontrar las elasticidades de precio no compensadas  $e_{ij}^{nc}$ , es decir las asociadas a las demandas *Marshallianas*, reemplazando  $\mu_{ij}$  en 35

$$e_{ij}^{nc} = \frac{\mu_{ij}}{w_i} - \delta_{ij} \quad 35$$

Donde  $\delta_{ij}$  es el Delta de Kronecker (Banks et al., 1997, pág 534)

Y las elasticidades compensadas  $e_{ij}^c$ , o asociadas a las demandas *Hicksianas*, se encuentran por la propiedad de simetría

$$e_{ij}^c = e_{ij}^{nc} - e_i w_j \quad 36$$

---

<sup>16</sup> Siglas en inglés Feasible Generalized Nonlinear Least Squares (FGNLS)

## 4 Resultados

El propósito de esta sección es describir los patrones de gasto y consumo de los hogares del Eje Cafetero. Para iniciar se describen los datos y se representan gráficamente las curvas de Engel, posteriormente se interpretan los parámetros estimados del sistema de demanda QUAIDS y las elasticidades precio y gasto de la demanda. De acuerdo con los datos de la EHIG 2006 -2007 el gasto en consumo promedio mensual en el Eje Cafetero fue de \$ 1'093.763 entre 2006 y 2007, valor que se encuentra por debajo del promedio nacional calculado por el DANE (2009). Esto se debe a la incorporación del resto de municipios diferentes a tres ciudades las capitales, no obstante se mantiene el hecho de que Armenia es una de las ciudades con mayor gasto total (DANE, 2009). El valor de gasto en los grupos es inferior también a los gastos absolutos monetarios del total nacional.

Cuadro 5 . Gasto Eje Cafetero y participaciones, promedio mensual 2006-2007

Grupo	Valor Pesos	Porcentaje
Alimentos y Bebidas	\$ 261,457	24%
Vestuario y calzado	\$ 68,917	6%
Vivienda y enseres	\$ 300,766	27%
Salud	\$ 26,240	2%
Transporte y comunicaciones	\$ 190,407	17%
Educación y cultura	\$ 83,749	8%
Servicios personales y otros pagos	\$ 162,226	15%
<b>Gasto total</b>	<b>\$ 1,093,763</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base EHIG 2006-2007

Como se sintetiza en el Cuadro 5, el mayor gasto se genera en Vivienda con una destinación mensual promedio de 300.000 pesos y una participación del 27% en el gasto total, le sigue alimentos con 261.000 pesos y el 24% del gasto total. En tercer lugar se encuentra Transporte y comunicaciones del cual se ha encontrado evidencia de su creciente importancia en el gasto total (Ramírez et al., 2005). En Caldas y Risaralda la vivienda tiene un mayor peso porcentual en el gasto total, 30% promedio, además en los municipios que no son capital (resto) el gasto en alimentos es de siete puntos porcentuales mayor que el del promedio del Eje Cafetero, lo que es coherente con la ley de Engel, en el sentido de que la participación de los alimentos es mayor en sociedades con de menor desarrollo económico. (Ver Anexo C)

Antes de hacer la estimación econométrica se calcularon las Curvas de Engel para los siete grupos de bienes utilizando un ajuste cuadrático y otro no paramétrico (Ver Figura 2), esto con el fin de observar la consistencia interna de los datos de la EHIG 2006-2007 para el Eje Cafetero. Un

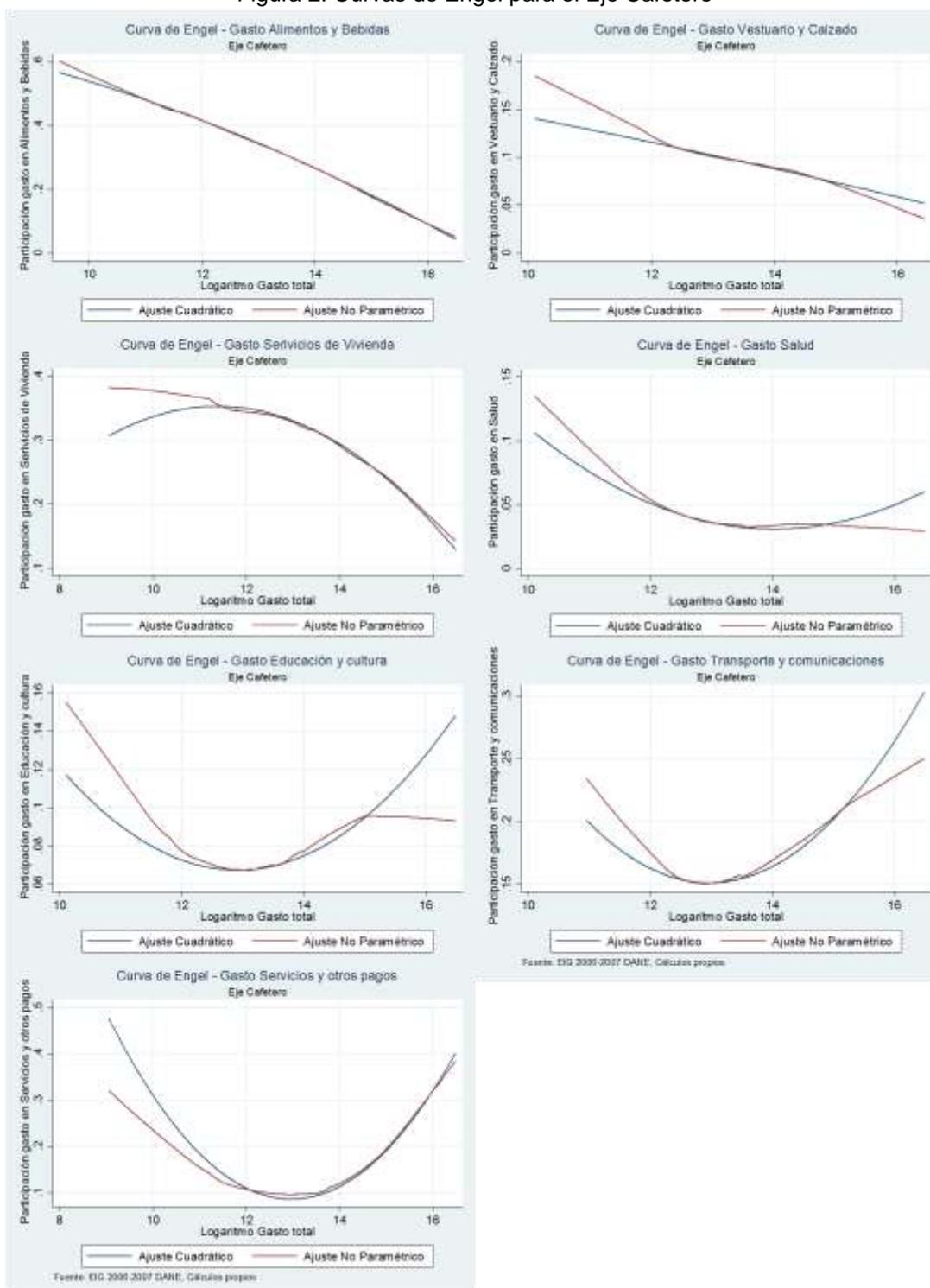
primer signo de consistencia es la relación entre la participación del gasto en alimentos frente al gasto total, pues indica que los hogares con mayor presupuesto disponible asignan proporcionalmente menos al consumo en alimentos y bebidas, por el contrario los hogares de menor gasto total, asignan una mayor proporción de éste al consumo de alimentos. Se observa no obstante una curva de pendiente más suave que la del total nacional observado por Cortés (2010, pág 31). Por lo que, se puede decir que en el Eje Cafetero la respuesta del gasto en alimentos ante cambios en el ingreso total es más baja que en el resto del país.

Por otro lado, Vestuario y Calzado y Servicios de la Vivienda también presentan el mismo comportamiento. En los hogares de mayores gastos o mayor capacidad monetaria la asignación de consumo a vestuario y vivienda es porcentualmente menor, que en los hogares con menores niveles presupuestales. En Vivienda se observa una “pequeña” forma cuadrática, lo que significaría que a medida que el gasto total aumenta, el gasto en vivienda también aumenta hasta el punto donde alcanza un máximo y luego disminuye la participación de dicho gasto en el total. De cualquier modo para asegurar y validar lo anterior se requiere un análisis más profundo de los subgrupos que componen el gasto en vivienda, lo que supera el alcance de esta investigación.

La curva de Salud tiene pendiente negativa aunque debe notarse que su participación en el gasto es muy baja, aun así el resultado es coherente con la evidencia encontrada por Barrientos et al. (2011, pág 219-220). Los otros tres bienes presentan una curva de Engel en forma de U, indicando que existe un punto en el que dejan de ser bienes necesarios y se convierten en bienes de lujo, este efecto puede deberse a la agregación realizada por subgrupos de bienes. La comparación de las Curvas de Engel entre los tres departamentos del eje cafetero revela que hay pocas diferencias entre las formas de las curvas de Engel por grupos de bienes y servicios (Ver Anexo C)

La evidencia muestra que los datos empleados aquí son consistentes internamente, coherentes con la teoría y con los resultados empíricos de otros estudios, en la siguiente sección se describen las estimaciones del sistema de demanda QUAIDS y las elasticidades para los siete grupos de bienes en el Eje Cafetero. Se sostiene que el alcance de las interpretaciones está limitado a la muestra seleccionada de la Encuesta de Ingreso y Gastos 2006-2007.

Figura 2. Curvas de Engel para el Eje Cafetero



Nota: La representación de las Curvas de Engel se hizo mediante comandos gráficos del software STATA.  
Fuente: Elaboración propia. EHG 2006-2007

## 4.1 Sistema de Demanda Eje Cafetero

El sistema de demanda QUAIDS para el Eje Cafetero consta de siete ecuaciones y 70 parámetros, 49 de los cuales fueron estimados directamente por el modelo y 21 se deducen de la condición de simetría de la ecuación 29. El cuadro 6 presenta los resultados de la estimación de la siguiente manera: las tres primeras filas muestran la constante  $\alpha$ , el parámetro asociado al gasto lineal  $\beta$  y el parámetro que representa el efecto cuadrático del gasto lineal  $\lambda$ . Estos tres parámetros fueron estimados para cada uno de los siete grupos de bienes y servicios.

Cuadro 6. Resultados de la estimación QUAIDS Eje Cafetero

	Alimentos y Bebidas	Vestuario y calzado	Vivienda y enseres	Salud	Transporte y comunicaciones	Educación y cultura	Servicios personales
$\alpha$	-0.177 <i>0.027</i> ***	0.053 <i>0.018</i> ***	0.364 <i>0.028</i> ***	0.034 <i>0.012</i> ***	0.257 <i>0.025</i> ***	0.116 <i>0.015</i> ***	0.354 <i>0.021</i> ***
$\beta$	-0.166 <i>0.012</i> ***	-0.010 <i>0.006</i> *	-0.030 <i>0.012</i> **	0.014 <i>0.003</i> ***	0.023 <i>0.009</i> ***	0.021 <i>0.005</i> ***	0.148 <i>0.007</i> ***
$\lambda$	-0.012 <i>0.001</i> ***	-0.002 <i>0.001</i> ***	-0.001 <i>0.001</i> ***	0.001 <i>0.000</i> ***	-0.001 <i>0.001</i> ***	0.001 <i>0.001</i> ***	0.015 <i>0.001</i> ***
$\gamma_{ij}$	1	2	3	4	5	6	7
1	-0.063 <i>0.009</i> ***	-0.009 <i>0.004</i> ***	0.159 <i>0.007</i> ***	-0.001 <i>0.002</i> ***	-0.034 <i>0.005</i> ***	-0.014 <i>0.003</i> ***	-0.037 <i>0.005</i> ***
2	-0.009 <i>0.004</i> ***	0.022 <i>0.005</i> ***	0.025 <i>0.004</i> ***	-0.007 <i>0.003</i> ***	-0.014 <i>0.004</i> ***	0.001 <i>0.003</i> ***	-0.017 <i>0.005</i> ***
3	0.159 <i>0.007</i> ***	0.025 <i>0.004</i> ***	-0.249 <i>0.009</i> ***	-0.006 <i>0.002</i> ***	0.026 <i>0.005</i> ***	0.002 <i>0.004</i> ***	0.043 <i>0.005</i> ***
4	-0.001 <i>0.002</i> ***	-0.007 <i>0.003</i> ***	-0.006 <i>0.002</i> ***	-0.002 <i>0.003</i> ***	0.004 <i>0.003</i> ***	0.000 <i>0.002</i> ***	0.012 <i>0.003</i> ***
5	-0.034 <i>0.005</i> ***	-0.014 <i>0.004</i> ***	0.026 <i>0.005</i> ***	0.004 <i>0.003</i> ***	-0.009 <i>0.006</i> ***	0.009 <i>0.004</i> **	0.019 <i>0.005</i> ***
6	-0.014 <i>0.003</i> ***	0.001 <i>0.003</i> ***	0.002 <i>0.004</i> ***	0.000 <i>0.002</i> ***	0.009 <i>0.004</i> **	-0.010 <i>0.004</i> ***	0.013 <i>0.004</i> ***
7	-0.037 <i>0.005</i> ***	-0.017 <i>0.005</i> ***	0.043 <i>0.005</i> ***	0.012 <i>0.003</i> ***	0.019 <i>0.005</i> ***	0.013 <i>0.004</i> ***	-0.032 <i>0.008</i> ***

Nota: Errores estándar en cursiva. Significancia estadística al \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

En el anexo 4 se presenta la estimación del comando QUAIDS con el software STATA

Fuente: Elaboración propia. EHIG 2006-2007.

Las últimas siete columnas contienen la estimación de los parámetros asociados a la propiedad de simetría expuesta en la ecuación 29,  $\gamma$ . Esta matriz presenta relaciones de los precios entre

todos los bienes y servicios. En el cuadro 6, por cuestión de presentación se numeraron los grupos del 1 al 7, pero conservando el orden de la primera fila

Estadísticamente todos los parámetros fueron significativos  $\alpha, \beta, \lambda$ , no ocurre lo mismo con los parámetros  $\gamma_{ij}$ , en particular los asociados a los grupos de gasto salud y transporte y comunicaciones (Ver Cuadro 6).

Según Deaton y Muellbauer (1980) los parámetros  $\beta$  sugieren si el bien o grupo de gasto que se evalúa en el sistema es de lujo o es un bien necesario. Para el Eje Cafetero se encuentra que Alimentos y Bebidas, Vivienda y Vestuario son bienes necesarios pues el coeficiente  $\beta$  es menor a cero. En el resto de bienes; salud, transporte, educación y servicios personales,  $\beta$  es mayor que cero lo que indica que se trata de bienes de lujo. Estos resultados son similares a los encontrados por Ramírez et al (1998) para las ciudades capitales del Eje Cafetero.

El parámetro  $\lambda$  está asociado con las posibles relaciones no lineales existentes entre el gasto total y el gasto en cada bien. Como se identificaba en la Figura 1, la mayoría de los grupos no son estrictamente lineales frente al gasto total (ingreso), y la estimación de  $\lambda$  se ajusta a este hecho. En tal sentido la significancia estadística de los coeficientes es un indicador de que el sistema de demanda estimado está especificado de acuerdo al comportamiento de los consumidores de la muestra.

Hasta aquí se ha presentado la representación econométrica del proceso de elección de consumo de los hogares del Eje Cafetero. En otras palabras la información representada en el cuadro 6 es el resultado de la maximización de las preferencias y la minimización del gasto (restringidos entre sí) descrito en el marco teórico. A partir de lo anterior, para interpretar correctamente los patrones de gasto y consumo se calcularon las elasticidades o la respuesta en el gasto de cada bien de los hogares cafeteros ante cambios en el gasto total y los precios.

## 4.2 Elasticidades

### 4.2.1 Elasticidad Gasto de la Demanda

La elasticidad gasto de la demanda suele interpretarse como elasticidad ingreso, debido a que la relación originalmente planteada era entre riqueza del hogar y el gasto del bien (Mas-Colell, Whinston, & Green, 1995, pág. 24). Para hacer esta interpretación se supondrá que incrementos en el ingreso disponible se reflejan de igual manera en el gasto total.

Los cálculos muestran que todas las elasticidades tienen signo positivo lo que es acorde con el resultado esperado, pues significa que todos son bienes normales. Es decir que: ante incrementos en el nivel de gasto total, o del ingreso, los hogares del Eje Cafetero incrementan la demanda del bien  $i$  manteniendo el resto constante, por tanto no hay ninguno que sea un bien inferior.

Cuadro 7. Elasticidad gasto de la demanda. Eje Cafetero

Elasticidad Gasto		
Alimentos y Bebidas	0.184	Necesario
Vestuario y calzado	0.586	Necesario
Vivienda y enseres	0.874	Necesario
Salud	2.103	Lujo
Transporte y comunicaciones	1.098	Lujo
Educación y cultura	1.386	Lujo
Servicios personales y otros pagos	3.137	Lujo

Fuente: Elaboración propia. EHIG 2006-2007

Las elasticidades calculadas confirman los resultados de los parámetros  $\beta$ , así que los bienes de Alimentos, Vestuario y Vivienda son bienes necesarios. La elasticidad gasto de Alimentos y Bebidas es 0.184, es menor a la unidad y es relativamente baja, esto implica que este grupo de bienes es necesario, pero además su nivel de respuesta o cambio ante variaciones del gasto total (ingreso) es baja. Al comparar esta elasticidad con los resultados para Colombia de autores como Ramírez et al. (1998), Cortés y Pérez (2010), Cortés (2010) y Ballesteros (2011) se observa una subestimación de la elasticidad ingreso de la demanda de alimentos, pues en promedio ellos obtienen una elasticidad de 0.7, a pesar de esto las implicaciones sobre los patrones de consumo son similares a las del país, *los alimentos son un bien necesario*, aunque estas estimaciones indican que en el Eje Cafetero el gasto en alimentos es más inelástico que el resto del país.

En Vivienda y Enseres la elasticidad indica que un aumento del 1% en el ingreso genera un aumento del 0.874% en el gasto en vivienda, es decir aumenta, pero menos que proporcionalmente, debido a que estas elasticidades son promedio queda sin capturarse el efecto cuadrático observado en la curva de Engel de éste bien.

En el Eje Cafetero la Salud es un bien de lujo, con una elasticidad de 2.103. En la literatura se encuentran resultados que muestran que la salud se ha convertido en un bien de lujo (Cortés y Pérez, 2010; Ballesteros, 2011; y Barrientos et al., 2011; Ramírez et al., 2005). Esta elasticidad (del bien salud) debe interpretarse con cuidado pues en este grupo el gasto monetario promedio fue bajo en comparación con los datos empleados en los trabajos de Cortés (2010) y Barrientos et al. (2011). Este resultado indica que sólo los hogares ricos tienen la capacidad adquisitiva para cubrir necesidades de salud, por lo que tiene importantes implicaciones en la toma de decisiones de política pública, pues es un argumento a favor de subsidiar a la población de menos recursos económicos.

La elasticidad gasto (ingreso) de transporte y comunicaciones, clasifica éste gasto como un bien de lujo. Debe notarse que es cercana a uno (1.09), es decir elasticidad unitaria, por lo que responde en la misma medida que el aumento del ingreso. Este hecho puede estar relacionado con la creciente importancia de las comunicaciones y la tecnología, aspecto que se manifiesta con el aumento del uso de telefonía celular y adquisición de vehículos. Por otro lado, el hecho de que el gasto en educación y cultura se comporte como un bien de lujo tiene relación con la sustitución de educación privada por pública como lo sugiere Ramírez et al. (2005)

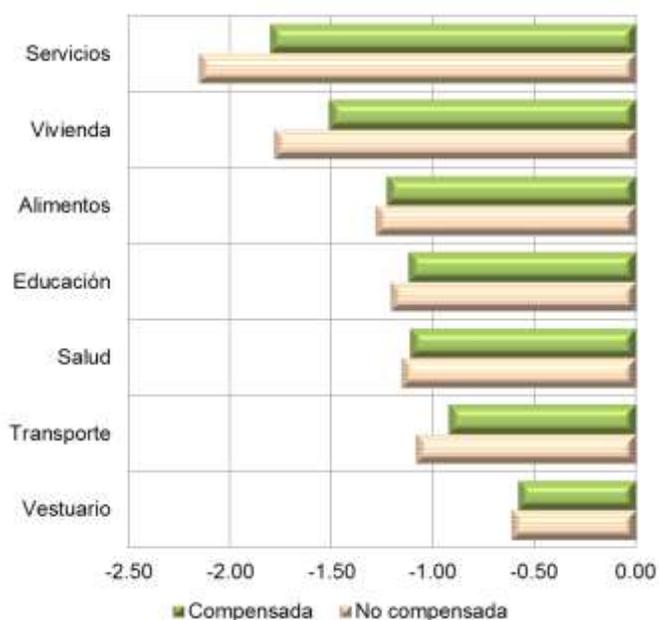
Finalmente, la elasticidad gasto de los bienes y servicios personales y otros pagos exhibe la elasticidad más alta de los bienes de lujo, por un aumento en el ingreso del 1% el consumo de

servicios personales se incrementa en 3.13%; este resultado es el esperado si se tiene en cuenta que los hogares primero cubren las necesidades básicas de alimentación y vivienda.

## 4.2.2 Elasticidad precio propio

Las elasticidades precio propio miden la sensibilidad del consumo de un grupo de gasto determinado ante cambios en el precio del mismo grupo, por tanto se espera que las elasticidades sean negativas. En este sentido los resultados para los departamentos del Eje Cafetero son satisfactorios. En la figura 2 se muestran las elasticidades no compensadas (*Marshallianas*) y las compensadas (*Hicksianas*), estas últimas son menores porque no capturan el efecto ingreso derivado del cambio en los precios.

Figura 3. Elasticidad precio propio



Fuente: Elaboración propia. EHIG 2006-2007

La mayoría de bienes son elásticos, porque su elasticidad precio propio es mayor a uno evaluada en términos absolutos, lo que significa que con aumentos en los precios, la cantidad demandada disminuye en mayor proporción. El grupo de gasto más elástico es el de servicios personales y otros pagos, ya que cuando el precio de este grupo de gasto aumenta en 1% la demanda disminuye en un 2%.

Seguido están vivienda y alimentos, lo cual puede ser extraño, pues al ser bienes necesarios se esperaría que aumentos en el precio no se vean reflejados en la demanda de una manera tan notoria. Puede ser que dentro de cada grupo ocurran efectos sustitución ante variaciones en los precios. No obstante los resultados de Cortés y Pérez (2010) son similares en alimentos y vivienda en el total nacional, ver Tablas 9 y 10 de estos autores.

### 4.2.3 Elasticidad precio cruzado

Por último se calcularon las elasticidades precio cruzado de la demanda, que indican las relaciones de complementariedad y sustituibilidad entre grupos de gasto. También se obtuvieron las elasticidades no compensadas y compensadas (Ver Anexo D). El cuadro 8 presenta las relaciones que se presentan entre bienes a partir de las elasticidades compensadas (*Hicksianas*) al ser estas más consistentes con la propiedad de simetría.

Si la elasticidad precio cruzada es negativa los bienes se clasifican en complementarios, es decir, si al aumentar el precio en el bien *i*, no solo disminuye la demanda de ese bien si no que también disminuye la demanda de un segundo bien, lo que implica que las cantidades demandadas de ambos bienes van en la misma dirección. De modo contrario, si la elasticidad precio cruzada es positiva, los dos bienes son sustitutos, porque el aumento en el precio del bien 1 aumenta la demanda del bien 2.

Cuadro 8. Relación entre grupos de bienes según elasticidad precio cruzada compensada

	Alimentos	Vestuario	Vivienda	Salud	Transporte	Educación	Servicios
Alimentos		SUST	SUST	SUST	SUST	SUST	SUST
Vestuario	COMPL		SUST	COMPL	COMPL	SUST	COMPL
Vivienda	SUST	SUST		SUST	SUST	SUST	SUST
Salud	SUST	COMPL	SUST		SUST	COMPL	SUST
Transporte	SUST	COMPL	SUST	SUST		SUST	SUST
Educación	SUST	SUST	SUST	SUST	SUST		SUST
Servicios	SUST	COMPL	SUST	SUST	SUST	SUST	

Nota: COMPL: Bienes complementarios elasticidad negativa

SUST: Bienes sustituto elasticidad positiva

Fuente: Elaboración propia. EHIG 2006-2007

Los alimentos y la vivienda son bienes sustitutos de casi todos los bienes, este resultado es contrario al de Galvis (2011) pero similar al de Ballesteros (2011). Transporte también resulta ser un bien sustituto del resto de bienes a excepción de vestuario, en el que se comporta como un bien complementario. Vestuario es un bien complementario de salud y servicios. En este componente de las elasticidades no se identifica un patrón especial, ya que alimentos y vivienda que fueron identificados como bienes necesarios se comportan como sustitutos de otros bienes, y de igual manera ocurre con educación y servicios, que son bienes de lujo.

## 5 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos (ver cuadro 9) se infiere que los patrones de consumo de los Hogares del Eje Cafetero son característicos de una sociedad con un bienestar medio, desde la perspectiva del gasto, en la que la mayor proporción del presupuesto total es asignada a los Alimentos, el Vestuario y la Vivienda, esto son *bienes necesarios* en la canasta de consumo. Este resultado confirma la hipótesis general de esta tesis, e implica que las decisiones de consumo de los hogares del Eje Cafetero cuando enfrentan cambios en su presupuesto disponible son similares a las decisiones de los hogares colombianos en conjunto.

Las posibles diferencias regionales en los patrones de consumo de estos tres bienes, se evidencian en el tamaño de la elasticidad gasto y en las elasticidades con respecto al precio. En cuanto a la elasticidad de los alimentos frente al gasto, se obtuvo una estimación que indica que si llegara a aumentar el ingreso disponible de un hogar en un 1% el aumento del gasto en alimentos sería bastante menor, apenas un 0.2%. Una posible explicación de este resultado es que existen economías a escala positivas en los hogares del Eje Cafetero, y que dado un tamaño grande de los hogares, el ingreso per cápita crece y la participación en alimentos disminuye. Otro escenario posible es que los alimentos y las bebidas consumidas son de mala calidad, por lo que al aumentar el ingreso, disminuye el consumo de los productos de mala calidad. En este caso, habría que profundizar en los subgrupos de gasto en alimentos, como carne, lácteos, pan, entre otros, y determinar cuál o cuáles pesan más en este rubro de gasto.

De las elasticidades precio propio de los alimentos y de la vivienda se puede observar que los aumentos en los precios generan una disminución del gasto en estos rubros. Este resultado es coherente con la teoría pero no así con la evidencia empírica para Colombia. El resultado de la elasticidad precio cruzado de estos dos bienes es extraño, ya que no se esperaría que fueran predominantemente sustitutos por su carácter de bienes necesarios. Lastimosamente, estos hallazgos no pueden ser contrastables con algún otro trabajo realizado en Colombia, ya que aquí se calcularon los precios implícitos a nivel de hogar y como se ha dicho, para el país este procedimiento solo se ha implementado con la Encuesta de Calidad de Vida (Ballesteros, 2011; Galvis, 2011) y los demás trabajos que obtienen elasticidades del precio lo hacen con datos en series de tiempo (Ramírez, 1998) o con índices de precios (Cortés y Pérez, 2010).

Cuadro 9. Patrones de consumo de los hogares del Eje Cafetero

Grupo de bienes y servicios	Curva de Engel	Sistema de demanda QUAIDS					
		Parámetros		Elasticidad Gasto (Ingreso)	Elasticidad Precio propio		Elasticidad precio cruzado (Predominantemente)
		$\alpha$	$\beta$		No compensadas - Marshallianas	Compensadas - Hicksianas	
Alimentos y Bebidas	Pendiente negativa	Necesario	Necesario	Elástico	Elástico	Sustituto	
Vestuario y calzado	Pendiente negativa	Necesario	Necesario	Inelástico	Inelástico	Complementario	
Vivienda y enseres	Pendiente negativa, posible relación no lineal	Necesario	Necesario	Elástico	Elástico	Sustituto	
Salud	Pendiente negativa, relación no lineal	Lujo	Lujo	Elástico	Elástico	Complementario	
Transporte y comunicaciones	Relación no lineal, pendiente negativa seguido de pendiente positiva	Lujo	Lujo	Elástico	Inelástico	Sustituto	
Educación y cultura	Relación no lineal, pendiente negativo seguido de pendiente positiva	Lujo	Lujo	Elástico	Elástico	Complementario	
Servicios personales y otros pagos	Relación no lineal, pendiente negativo seguido de pendiente positiva	Lujo	Lujo	Elástico	Elástico	Complementario	

Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto que caracteriza los patrones de consumo, es el carácter de bienes de lujo de los rubros Salud, Transporte, Educación y Otros Servicios. Estos resultados son ejemplos claros de la necesidad de profundizar en la relación *decisión consumo* y *decisión de política pública*. Para el caso de salud y educación, rubros en los que se encuentran subsidios gubernamentales y transferencias (como lo es el régimen contributivo y el régimen subsidiado), es válido preguntarse si cuantificando dichos aspectos puede verse modificado el hecho de que sean bienes de lujo, y realmente las políticas públicas compensan las desigualdades económicas que hacen que sólo los hogares ricos tengan una canasta de consumo amplia y no restringida a los bienes necesarios.

Otras implicaciones de política pública están relacionadas con la política tributaria, dado que la mayoría de los bienes son elásticos frente a su precio, es de esperarse que aumentos en el precio, por ejemplo causado por impuestos, genere una disminución de las cantidades demandadas. Por lo tanto, el impuesto puede no cumplir su función de recaudo óptimo. Además en el caso de los bienes de lujo, el aumento en el precio genera un efecto similar a la disminución en el ingreso, lo que haría que las cantidades demandas disminuyan más que proporcionalmente para los hogares de bajos ingresos.

Por último, el cálculo del vector de precios implícitos y la estimación de sistema de demanda QUAIDS se constituyeron en dos elementos indispensables para describir los patrones de consumo de la manera más acertada posible a la realidad de los hogares del Eje Cafetero.

## 6 Conclusiones y recomendaciones

Esta tesis sobre consumo y demanda de los hogares del Eje Cafetero aportó evidencia a escala regional sobre las decisiones de consumo. En primer lugar, se cumplió el objetivo de describir el marco teórico de la teoría de la utilidad, a partir del cual se definió como ruta metodológica óptima para describir patrones de consumo el sistema de demanda casi ideal cuadrático QUAIDS. Esta investigación concluye que la estimación del sistema de demanda QUAIDS es un acierto no sólo metodológico sino también empírico, ya que logró capturar los supuestos teóricos que implican tomar una decisión de gasto y cuantificar la respuesta en las asignaciones de consumo de los hogares de Eje Cafeteros cuando se enfrentan a cambios en los precios o en el presupuesto total disponible. En tal sentido, se cumplió con el objetivo de mostrar como desde la teoría surge una propuesta metodológica para describir adecuadamente las decisiones de consumo a nivel de hogar.

En segundo lugar, se presentó el estado del arte sobre consumo para Colombia, la búsqueda condujo a veinte trabajos dentro de un periodo de casi 40 años en el que por una parte se hizo evidente la ausencia de estudios regionales. Se expusieron ocho estudios que reflejan la trayectoria empírica de la estimación de los sistemas de demanda en el país de los que se concluye que el estudio de los patrones de consumo ha estado condicionado a la disponibilidad de datos de carácter microeconómico.

Para estudiar los patrones de consumo en el Eje Cafetero se utilizó una muestra de 4754 hogares de Caldas, Quindío y Risaralda; de la Encuesta de Hogares de Ingresos y Gastos del DANE. Se definieron siete grupos de gastos que fueron: (i) Alimentos y Bebidas, (ii) Vestuario y Calzado, (iii) servicios de vivienda, (iv) Salud, (v) Transporte y Comunicaciones, (vi) Educación y Cultura, (vii) Servicios personales y otros pagos. Durante la fase metodológica se cumplió el objetivo de calcular un vector de precios para cada uno de los siete grupos de gasto; la implementación del cálculo de precios fue un reto porque no hay antecedentes del cálculo con la Encuesta de Hogares de Ingresos y Gasto.

Finalmente se estimó el sistema de demanda QUAIDS y las elasticidades ingreso y precio de allí derivadas, los resultados del modelo fueron satisfactorios. Vale la pena resaltar que el cálculo de los precios implícitos para los siete grupos de gasto fue fundamental para lograr describir los patrones de consumo.

Sobre las estimaciones realizadas se resaltan los siguientes tres aspectos. Primero, frente a cambios en el nivel presupuestario o ingreso, la decisión de consumo de los hogares es asignar prioritariamente el gasto a los Alimentos, la Vivienda y el Vestuario. Este resultado pudo verificarse tanto con la estimación de los parámetros  $\beta$  del QUAIDS como a partir de las elasticidades gasto de la demanda, indicado que el Eje Cafetero tiene un comportamiento de gasto similar al promedio nacional.

En segundo lugar, la asignación del presupuesto total indica que la Salud, el Transporte y comunicaciones, la Educación y Otros Servicios son bienes de lujo, es decir que aumentos en el ingreso generan aumentos más que proporcionalmente en el gasto de estos bienes. La revisión de literatura nacional revela que para el agregado del país los estudios obtienen diferentes resultados sobre el comportamiento de los hogares ante cambios en el gasto. Este hecho es un reflejo de los vacíos empíricos en el estudio de las decisiones de consumo a nivel regional

El tercer hallazgo de interés, fue que las elasticidades de precio propio calculadas son acordes con los signos esperados. Se encontró que la demanda es más sensible a cambios en los precios que a cambios en el gasto total (ingreso). Esto se pudo observar en los alimentos, vivienda, salud y educación. El transporte es menos elástico y vestuario es inelástico frente a cambios en el precio.

Algunos temas que quedan para revisar en el futuro son la relación cuadrática entre el gasto en Vivienda y el gasto total, si bien la curva de Engel que se presentó da una idea al respecto, no es suficiente ya que las elasticidades calculadas solo presentan un panorama de cambio lineal. Es necesario incorporar la composición demográfica de los hogares para ver de qué manera se presentan economías de escala en el gasto de servicios de la vivienda.

El gasto en salud queda como un tema de investigación pendiente por varias razones, primero debería verificarse la información que responden los hogares para tener mayor precisión de lo que realmente asignan a este gasto. En segundo lugar este tipo de gasto al igual que el de Educación, tienen un componente de gasto público local y nacional, sería de interés poder diferenciar las elasticidades desde el punto de vista público del gasto público y el privado.

En el gasto de transporte y comunicaciones sería bastante útil separar los dos rubros, se espera que para el futuro ambos tengan mayor importancia en la recolección de información, tal como sucede hoy en día con vestuario por ejemplo. Los resultados de elasticidad casi unitaria, plantean que es probable que este gasto se esté convirtiendo en un bien necesario, como sugiere Barrientos (2009) no obstante se requiere información más actual y más precisa.

A pesar de la utilidad empírica que significó el cálculo de los precios implícitos para cada bien de la canasta de consumo, aún quedan muchos temas pendientes al respecto. Es claro lo importante que resultaría para elaboración de políticas públicas de las ciudades del Eje Cafetero hacer simulaciones de impuestos como el IVA, o del impuesto a la telefonía fija, sería muy útil establecer si transferencias o subsidios que se dan gubernamentalmente a la educación, la salud e incluso el transporte, se ven reflejados en un efecto precio (disminución del precio) o un efecto ingreso (aumento del ingreso).

En definitiva futuras investigaciones sobre los patrones de consumo en el Eje Cafetero deberían acotar el análisis de grupos de gasto y ampliar el enfoque hacia las relaciones de los efectos precio e ingreso en las cantidades demandadas.

## A. Anexo: Clasificación de los grupos y subgrupos de gasto de la EHIG 2006-2007

A partir de los artículos contenidos en la Encuesta de Hogares de Ingresos y Gastos del DANE 2006-2007 se conformaron siete grupos de gasto con base en los grupos definidos para el cálculo del índice de precios al consumidor (IPC) utilizado por el DANE y de acuerdo a la clasificación COICOP de los artículos.

Tabla A.1 Grupos de gasto código COICOP y relación grupos IPC DANE

	<b>Grupos de Gasto</b>	<b>COICOP</b>	<b>DANE</b>
1	Alimentos y Bebidas	01 ; 02 ; 11	Alimentos
2	Vestuario y calzado	03	Vestuario
3	Vivienda y enseres	04 ; 05	Vivienda
4	Salud	06	Salud
5	Transporte y comunicaciones	07 ; 08	Transporte ; Comunicaciones
6	Educación y cultura	09; 10	Diversión ; Educación
7	Servicios personales y otros pagos	11 ;12	Otros Gastos

Fuente: Elaboración propia con base en DANE EHIG 2006-2007.

En un principio se habían definido los nueve grupos de gasto del DANE pero esta opción se descartó considerando que para estimar sistemas de regresiones con mayor desagregación se requiere que la base de datos sea “grande”, aunque sin estar establecido que es “grande” fue preferible reducir en dos los grupos de bienes para evitar algunos inconvenientes de representación estadística

La siguiente tabla presenta los subgrupos definidos al interior de cada uno de los siete grupos, esta clasificación se hizo para el cálculo de los precios implícitos. Se presentan también algunos bienes incluidos en cada grupo.

Tabla A.2 Grupos y subgrupos de gasto

Grupo	Subgrupo	Bienes y servicios	
1 Alimentos y bebidas	1 Pan y cereales	Pan y cereales	Productos alimenticios
	2 Carne y pescado	Carne	Bebidas no alcohólicas
	3 Leche derivados y aceites	Pescado	Café, té y cacao
	4 Frutas y legumbres	Leche, queso y huevos	Aguas minerales, refrescos, jugos de frutas y de legumbres
	5 Otros productos	Aceites y grasas	Bebidas alcohólicas, tabaco y estupefacientes
	6 Bebidas no alcohólicas	Frutas	Bebidas alcohólicas
	7 Bebidas alcohólicas y tabaco	Legumbres	Servicios de suministro de comidas por contrato
		Azúcar, mermelada, miel, chocolate y dulces de azúcar	Tabaco y Estupefacientes
2 Prendas de vestir y calzado	1 Vestido	Prendas De Vestir Para Hombre	Calzado Para Hombre
	2 Calzado	Prendas De Vestir Para Mujer	Calzado Para Mujer
		Prendas De Vestir Para Niño	Calzado Para Niño
		Prendas De Vestir Para Niña	Calzado Para Niña
		Prendas De Vestir Para Bebes	
3 Vivienda	1 Arriendo	Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	Muebles y accesorios, alfombras y otros materiales para pisos
	2 Reparación	Alquileres efectivos del alojamiento	Productos textiles para el hogar
	3 Servicios (Agua)	Alquileres imputados del alojamiento	Artefactos para el hogar
	4 Servicios (Otros)	Conservación y reparación de la vivienda	Artículos de vidrio y cristal, vajilla y utensilios para el hogar
	5 Muebles	Suministro de agua y servicios diversos relacionados con la vivienda	Herramientas y equipo para el hogar y el Jardín
	6 Textiles	Electricidad, gas y otros combustibles	Bienes y servicios para conservación ordinaria del hogar
	7 Herramientas, artículos y artefactos		
	8 Bienes		
4 Salud	1 Productos, artefactos y equipo médicos	Productos, artefactos y equipo médicos	Protección social
	2 Servicios	Servicios para pacientes externos	
	3 Pagos a Salud	Servicios de hospital	
5 Transporte y Comunicaciones	1 Adquisición y funcionamiento	Adquisición de vehículos	Servicios postales
	2 Servicios	Funcionamiento de equipo de transporte personal	Equipo telefónico y de facsímil
	3 Equipos	Servicios de transporte	Servicios telefónicos y de facsímil
6 Educación, recreación y cultura	1 Equipos y productos	Equipo audiovisual, fotográfico y de procesamiento de información	Enseñanza preescolar y enseñanza primaria
	2 Servicios	Otros productos duraderos importantes para recreación y cultura	Enseñanza secundaria
	3 Periódicos libros	Otros artículos y equipo para recreación, jardines y animales domésticos	Enseñanza postsecundaria, no terciaria
	4 Educación primaria	Servicios de recreación y culturales	Enseñanza terciaria
	5 Educación secundaria	Periódicos, libros y papeles y útiles de oficina	Enseñanza no atribuible a ningún nivel
	6 Educación superior y otro	Paquetes turísticos	
7 Servicios personales y otros pagos	1 Restaurante	Servicios de alojamiento	Efectos personales n.e.p.
	2 Cuidado personal	Cuidado personal	Seguros
	3 Otros servicios	Prostitución	Servicios financieros n.e.p. Otros servicios n.e.p.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE EHIG 2006-2007.

## B. Anexo: Cálculo de los precios implícitos

En este anexo se describen los procedimientos realizados para alcanzar el objetivo específico de calcular un vector precios a nivel de hogar necesarios para la estimación del sistema de demanda QUAIDS. También se presentan las tablas obtenidas durante el cálculo de los pseudo precios y los precios implícitos.

El gasto total se desagregó primero al nivel de los siete grupos y segundo a nivel de los 32 subgrupos conformados y presentados en el anexo anterior, en promedio cada subgrupo contiene más de 30 artículos. Se encontraron hogares que no tenían gastos reportado en algunos subgrupos, para ese caso fue necesario considerar una estrategia econométrica para imputar los gastos “cero” reportados por algunos hogares. Se siguió la propuesta de Ballesteros (2011) de estimar regresiones del tipo *Working y Lesser* y remplazar las participaciones  $w_{ij}$  ajustadas a los hogares con valores cero. Partiendo de la ecuación 12 se estimó la siguiente regresión

$$w_{ij} = \alpha_i + \beta_1 \log Gasto + \beta_2 \log Gasto^2 + \beta_3 Demog + \beta_4 Vivienda + \beta_5 Riqueza$$

Donde  $w_{ij}$  es la participación del gasto de cada subgrupo;  $\log Gasto$  es el logaritmo del gasto total; *Demog* es un vector que contiene variables demográficas del hogar como el número de hogares en la unidad de gasto, la edad promedio del hogar, y el número de niños menores de seis años; *Vivienda* es un índice de correlaciones policóricas calculado para las variables de características de la vivienda como el tipo de vivienda, el material predominante paredes, el material predominante de pisos, si tiene energía, si tiene gas natural y si tiene acueducto: finalmente *Riqueza* es también un índice de correlaciones policóricas de algunos elementos o activos del hogar como son: servicio telefónico, televisión por suscripción, internet, lavadora, nevera, licuadora, estufa, horno, calentador de agua, televisor a color, televisor a blanco y negro, VHS, DVD, equipo de sonido, computador, aspiradora, aire acondicionado, ventilador, bicicleta, motocicleta, carro particular y casa o vivienda propia.

Además se utilizaron el ingreso monetario corriente del hogar y su forma cuadrática como variables instrumentales para controlar sesgos por endogeneidad, y de esta forma garantizar una participación predicha o estimada más ajustada a la realidad.

Se estimaron 32 regresiones de *Working y Lesser*, una para cada subgrupo, la tabla B 1 presenta los resultados de dichas estimaciones.

Tabla B.1 Estimaciones para imputación de gasto cero

Variables	Alimentos y bebidas										Vestuario			Servicios de la Vivienda						
	w_011	w_012	w_013	w_014	w_015	w_016	w_017	w_021	w_022	w_031	w_033	w_034	w_035	w_036	w_037	w_038				
Logaritmo del Gasto	-0.273* (0.163)	0.813** (0.231)	-0.107 (0.200)	-0.118 (0.148)	-0.136 (0.139)	-0.313*** (0.0997)	0.134 (0.165)	-0.256 (0.314)	0.256 (0.314)	-0.0413 (0.0468)	0.255 (0.155)	0.699*** (0.193)	-0.130 (0.0921)	-0.0506 (0.0489)	0.0902 (0.110)	-0.862*** (0.217)				
Logaritmo del Gasto <sup>2</sup>	0.00824 (0.00588)	-0.0296*** (0.00834)	0.00365 (0.00721)	0.00439 (0.00536)	0.00527 (0.00503)	0.0116*** (0.00360)	-0.00353 (0.00596)	0.00880 (0.0112)	-0.00880 (0.0112)	0.00155 (0.00169)	-0.0102* (0.00561)	-0.0287*** (0.00697)	0.00538 (0.00333)	0.00203 (0.00177)	-0.00232 (0.00399)	0.0330*** (0.00783)				
Número de Hogares	-0.0213** (0.0105)	-0.00658 (0.0150)	0.00632 (0.0129)	-0.0105 (0.00962)	0.00186 (0.00902)	0.00645 (0.00646)	0.0295*** (0.0107)	0.0379* (0.0200)	-0.0379* (0.0200)	-0.000967 (0.00275)	-0.0350*** (0.00914)	-0.0495*** (0.0114)	0.00141 (0.00542)	0.000612 (0.00288)	0.0182*** (0.00650)	0.0659*** (0.0128)				
Edad promedio del hogar	-0.000406** (0.000204)	0.000170 (0.000290)	0.000114 (0.000251)	0.000486*** (0.000186)	0.000198 (0.001175)	-8.89e-05 (0.00125)	-0.000474** (0.000207)	0.000995** (0.000393)	-0.000995** (0.000393)	-7.93e-05 (0.00120)	0.00114*** (0.000202)	-0.000243 (0.000250)	-0.000303** (0.000120)	-0.000204*** (6.35e-05)	-0.000294** (0.000143)	-0.000420 (0.000281)				
Número de menores de 6 años en el hogar	-0.00212 (0.00473)	-0.00800 (0.00672)	0.0220*** (0.00581)	0.00896** (0.00432)	0.00543 (0.00405)	-0.00662** (0.00290)	-0.0197*** (0.00480)	0.00921 (0.00916)	-0.00921 (0.00916)	-0.000617 (0.00132)	0.00120 (0.00438)	0.0114** (0.00544)	-0.00481* (0.00260)	-0.00185 (0.00138)	2.14e-05 (0.00311)	-0.00644 (0.00612)				
Índice de condiciones de la vivienda	0.000644** (0.000278)	-0.000667* (0.000394)	0.000859** (0.000341)	-0.000187 (0.000238)	0.000532** (0.000238)	0.000504*** (0.000170)	-0.000621** (0.000282)	0.000106 (0.000564)	-0.000106 (0.000564)	1.13e-05 (8.12e-05)	0.00276*** (0.000270)	-0.000794** (0.000335)	7.62e-06 (0.000160)	0.000186** (8.50e-05)	5.74e-05 (0.000192)	-0.00236*** (0.000376)				
Índice de posesión de activos	0.000222 (0.000292)	0.000667 (0.000415)	0.000975*** (0.000358)	-0.000367 (0.000266)	-0.000606** (0.000250)	-0.000492** (0.000179)	-0.000400 (0.000296)	0.000744 (0.000546)	-0.000744 (0.000546)	4.26e-05 (8.00e-05)	0.000984*** (0.000268)	0.00111*** (0.000332)	-0.000186 (0.000159)	-0.000209** (8.44e-05)	-0.000722*** (0.000190)	-0.000887** (0.000374)				
Constante	2.323** (1.114)	-5.254*** (1.581)	0.875 (1.366)	0.955 (1.016)	1.005 (0.953)	2.135*** (0.682)	-1.038 (1.130)	2.476 (2.174)	-1.476 (2.174)	0.284 (0.319)	-1.602 (1.060)	-3.745*** (1.315)	0.822 (0.628)	0.329 (0.334)	-0.719 (0.753)	6.032*** (1.478)				
Observaciones	4.487	4.487	4.487	4.487	4.487	4.487	4.487	3.099	3.099	4.720	4.720	4.720	4.720	4.720	4.720	4.720				
R-2	0.041	0.015	0.018	0.002	0.014	0.024	0.024	0.006	0.006	0.070	0.070	0.024	0.017	0.005	0.024	0.286				

Variables	Salud			Transporte y comunicaciones			Educación y cultura			Servicios personales y otros pagos						
	w_041	w_042	w_043	w_051	w_052	w_053	w_061	w_062	w_063	w_064	w_065	w_066	w_071	w_072	w_073	
Logaritmo del Gasto	0.204 (0.410)	-0.173 (0.395)	-0.0315 (0.151)	-0.950*** (0.302)	0.931*** (0.309)	0.0184 (0.0769)	-0.284 (0.399)	1.614*** (0.470)	-0.328 (0.284)	-0.545* (0.294)	-0.386 (0.271)	-0.0697 (0.292)	0.868*** (0.274)	0.108 (0.254)	-0.966*** (0.196)	
Logaritmo del Gasto <sup>2</sup>	-0.00842 (0.0146)	0.00691 (0.0141)	0.00151 (0.00537)	0.0398*** (0.0108)	-0.0391*** (0.0111)	-0.000614 (0.00283)	0.0117 (0.0143)	-0.0601*** (0.0168)	0.0116 (0.0101)	0.0195* (0.0105)	0.0137 (0.00967)	0.00361 (0.0104)	-0.0283*** (0.00989)	-0.0119 (0.00919)	0.0402** (0.00710)	
Número de Hogares	-0.0165 (0.0281)	-0.00412 (0.0271)	0.0206** (0.103)	0.0182 (0.0163)	-0.0119 (0.0167)	-0.00623 (0.00427)	0.0361 (0.0230)	-0.00156 (0.0271)	-0.0224 (0.0164)	-0.0355** (0.0170)	0.00558 (0.0156)	0.0178 (0.0168)	0.131*** (0.0170)	-0.109*** (0.0158)	-0.0224* (0.0122)	
Edad promedio del hogar	-0.000113 (0.000533)	0.000427 (0.000513)	-0.000314 (0.000196)	-0.000422 (0.000303)	0.000616** (0.000309)	-0.000194** (7.90e-05)	0.000137 (0.000368)	0.0107*** (0.000434)	-0.00281*** (0.000262)	-0.00322*** (0.000271)	-0.00325*** (0.000250)	-0.00158*** (0.000270)	-0.000375 (0.000347)	-0.000736** (0.000322)	0.00111*** (0.000249)	
Número de menores de 6 años en el hogar	-0.0389*** (0.0127)	-0.00674 (0.0122)	0.0457*** (0.00466)	0.00873 (0.00716)	-0.0108 (0.00732)	0.00210 (0.0187)	0.0170** (0.00858)	0.0389*** (0.0101)	-0.0247*** (0.00611)	0.0728*** (0.00632)	-0.0524*** (0.00582)	-0.0516*** (0.00628)	0.0278*** (0.00763)	-0.0225*** (0.00763)	-0.00525 (0.00590)	
Índice de condiciones de la vivienda	0.000764 (0.000579)	0.000735 (0.000860)	0.000281 (0.000281)	-0.000430 (0.000440)	0.000440 (0.000440)	0.000112 (0.000112)	-0.00102* (0.000574)	0.000573 (0.000676)	-0.00135** (0.000408)	0.000470 (0.000423)	0.000370 (0.000389)	0.000957** (0.000389)	-0.000450*** (0.000496)	0.000361*** (0.000460)	0.000894** (0.000356)	
Índice de posesión de activos	0.000769 (0.000740)	0.000740 (0.000283)	0.000283 (0.000283)	0.000417 (0.000426)	0.000109 (0.000109)	0.000109 (0.000109)	0.000533 (0.000533)	0.000628 (0.000628)	0.000379 (0.000379)	0.000393 (0.000393)	0.000362 (0.000362)	0.000390 (0.000390)	0.000496 (0.000496)	0.000460 (0.000460)	0.000894** (0.000894**)	
Constante	-0.207 (2.841)	1.104 (2.734)	0.102 (1.044)	5.683*** (2.089)	-4.583** (2.136)	-0.100 (0.546)	2.074 (2.759)	-1.09*** (3.248)	2.774 (1.963)	3.976 (2.032)	2.946 (1.872)	0.319 (2.018)	4.723 (1.867)	1.464 (1.734)	5.785*** (1.340)	
Observaciones	2.879	2.879	2.879	4.229	4.229	4.229	3.898	3.898	3.898	3.898	3.898	3.898	4.723	4.723	4.723	4.723
R-2	0.022	0.016	0.054	0.195	0.188	0.009	0.026	0.184	0.075	0.123	0.052	0.057	0.075	0.258	0.286	0.286

Fuente: Elaboración propia con base en DANE EHIG 2006-2007.

Las ponderaciones regionales  $P_R$  se obtuvieron a partir de la información publicada por el DANE para la conformación del IPC por grupos y subgrupos de gasto, para Manizales y Pereira se realizó distinción entre ingreso bajo, medio y alto. En el ingreso bajo se ponderaron los pseudo precios de los hogares en los estratos 1 y 2, en ingreso medio estratos 3 y 4, y para el ingreso alto los estratos 5 y 6. En Armenia no fue posible hacer esa distinción.

Tabla B 2. Ponderaciones Regionales de los pseudo precios

<b>Manizales</b>	<b>Ingreso Bajo</b>	<b>Ingreso Medio</b>	<b>Ingreso Alto</b>
Alimentos y Bebidas	2.152	1.742	1.069
Vestuario y calzado	0.295	0.364	0.259
Vivienda y enseres	2.008	1.802	1.514
Salud	0.074	0.102	0.153
Transporte y comunicaciones	0.694	1.002	2.029
Educación y cultura	0.315	0.479	0.554
Servicios personales y otros pagos	0.387	0.435	0.347
<b>Pereira</b>	<b>Ingreso Bajo</b>	<b>Ingreso Medio</b>	<b>Ingreso Alto</b>
Alimentos y Bebidas	1.917	1.665	1.037
Vestuario y calzado	0.245	0.275	0.250
Vivienda y enseres	2.170	1.977	2.079
Salud	0.068	0.132	0.125
Transporte y comunicaciones	0.878	1.136	1.646
Educación y cultura	0.311	0.424	0.526
Servicios personales y otros pagos	0.393	0.372	0.318
<b>Armenia</b>	<b>Todos los ingresos</b>		
Alimentos y Bebidas	1.551		
Vestuario y calzado	0.345		
Vivienda y enseres	1.626		
Salud	0.162		
Transporte y comunicaciones	1.280		
Educación y cultura	0.575		
Servicios personales y otros pagos	0.415		

Fuente: Elaboración propia con base en DANE EHIG 2006-2007.

Finalmente los pseudo precios, ya ponderados regionalmente se multiplican por el gasto promedio de cada grupo de gasto y se obtienen los precios implícitos en valores monetarios. Los resultados aquí obtenidos se compararon con los de Ballesteros (2011) y los de Galvis (2011), se encuentran diferencias porque los valores calculados por los dos autores son en promedio menores que los del presente trabajo, sin embargo vale la pena recordar que ambos utilizaron las Encuestas de Calidad de Vida del DANE.

Tabla B 3. Ponderaciones Regionales de los pseudo precios

	<b>Calculo propio</b>	<b>Ballesteros (2011)</b>	<b>Galvis (2011)</b>
Alimentos y Bebidas	\$ 348,698	\$ 120,375	\$ 237,938
Vestuario y calzado	\$ 21,400	\$ 54,462	\$ 36,238
Vivienda y enseres	\$ 340,385	\$ 155,424	\$ 272,968
Salud	\$ 2,382	\$ 104,980	\$ 30,831
Transporte y comunicaciones	\$ 189,642	\$ 37,341	\$ 40,371
Educación y cultura	\$ 27,645	\$ 178,187	\$ 27,221
Servicios personales y otros pagos	\$ 70,514		

Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

## C. Anexo: Participaciones y Curvas de Engel

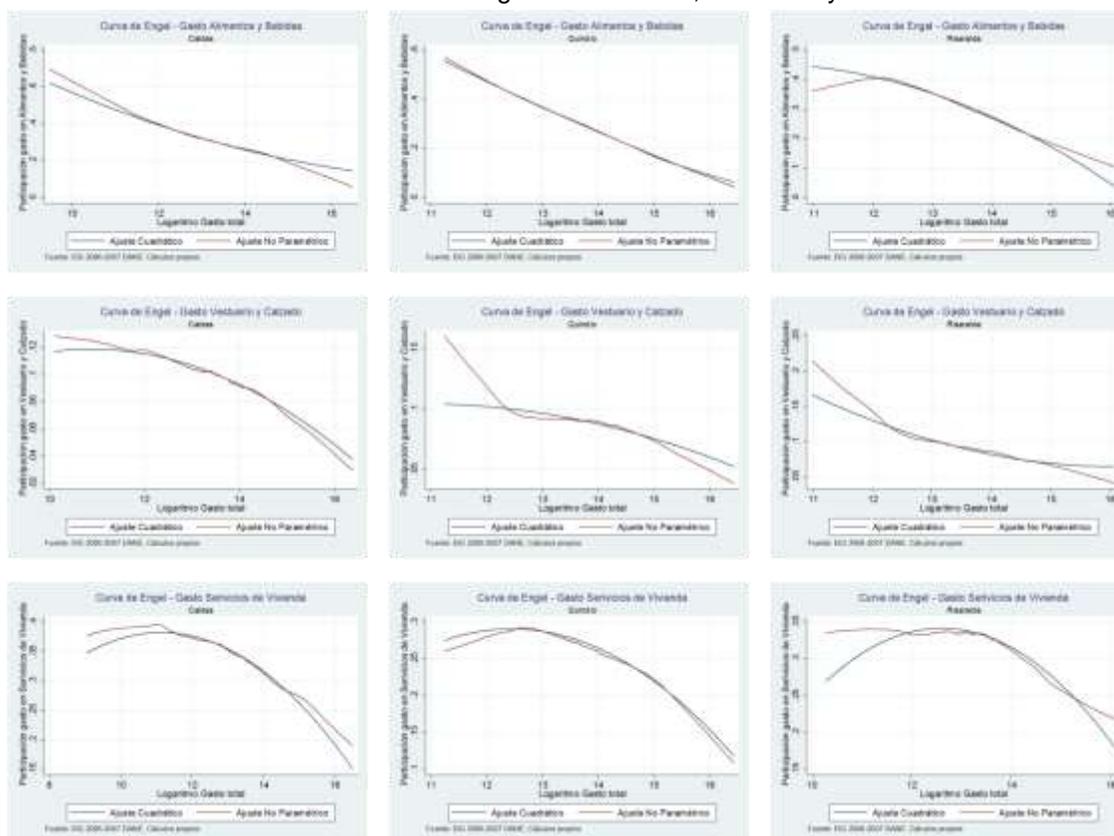
Tabla C 2. Participación de los siete grupos de gasto para los tres departamentos

	Caldas		Quindío		Risaralda	
	Manizales	Resto	Armenia	Resto	Pereira	Resto
Alimentos y Bebidas	24%	28%	21%	34%	24%	30%
Vestuario y calzado	6%	9%	7%	7%	5%	5%
Vivienda y enseres	30%	30%	24%	25%	31%	30%
Salud	2%	2%	3%	3%	2%	2%
Transporte y comunicaciones	17%	14%	18%	17%	19%	15%
Educación y cultura	8%	6%	9%	6%	7%	6%
Servicios personales y otros pagos	13%	12%	19%	8%	13%	11%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

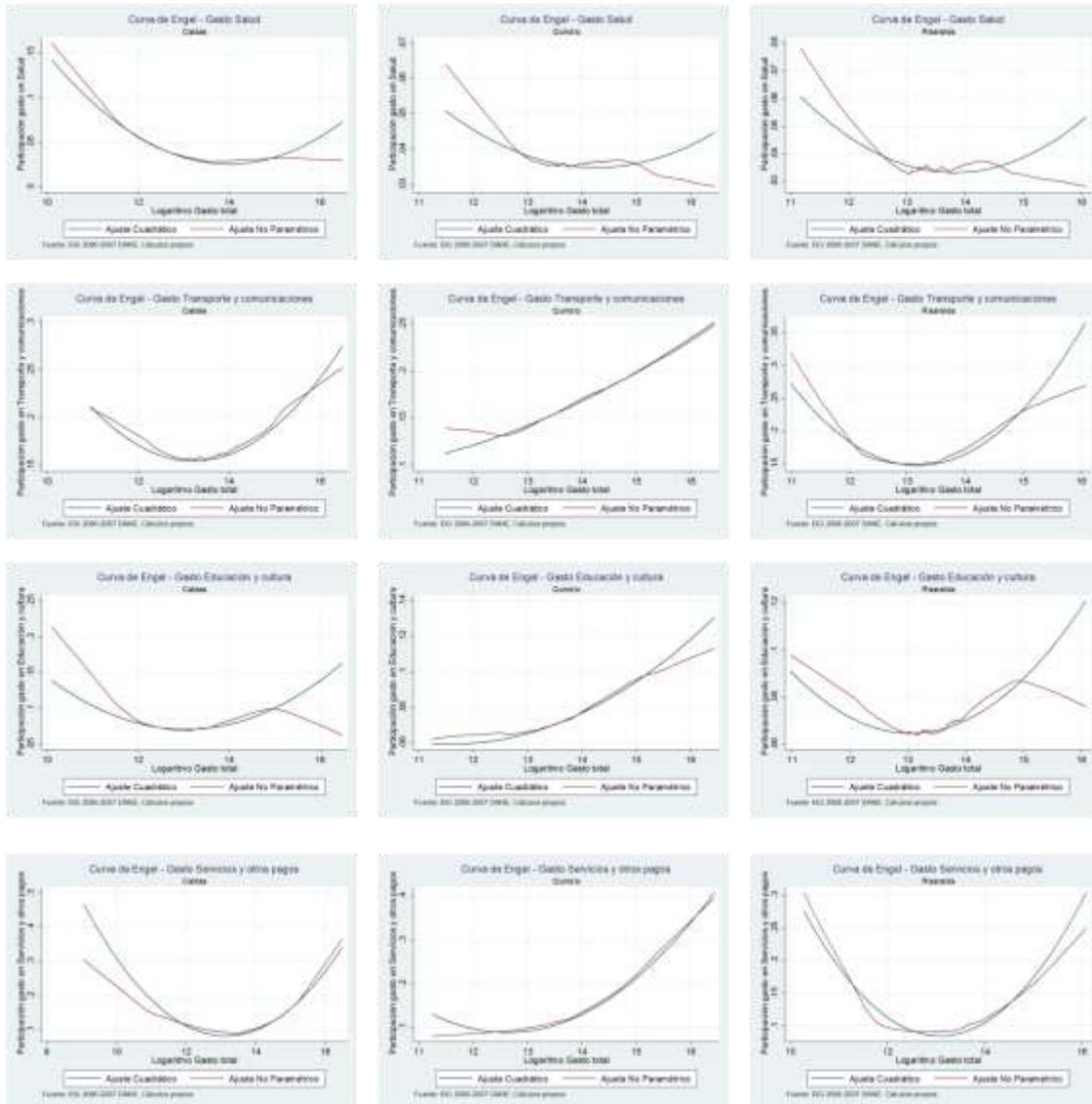
La representación de las curvas de Engel se realizó en el software STATA con la utilización de los comandos gráficos *qfit* para el ajuste cuadrático y *lowess* para el ajuste no paramétrico.

Gráfico C 1. Curvas de Engel de Alimentos, Vestuario y Vivienda



Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

Gráfico C 1. Curvas de Engel de Salud, Transporte, Educación y Otros pagos



Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

# D. Anexo: Estimación Sistema QUAIDS

La estimación del sistema de demanda QUAIDS se realizó con el comando *quaid*s implementado en STATA por Poi (2012)

Tabla D1. Estimación del sistema de demanda QUAIDS

Quadratic AIDS model						
Number of obs	4751					
Number of demographics	0					
Alpha_0	5					
Log-likelihood	28867.574					
	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
alpha						
alpha_1	-0.177	0.027	-6.520	0.000	-0.231	-0.124
alpha_2	0.053	0.018	2.850	0.004	0.016	0.089
alpha_3	0.364	0.028	12.770	0.000	0.308	0.420
alpha_4	0.034	0.012	2.810	0.005	0.010	0.057
alpha_5	0.257	0.025	10.310	0.000	0.208	0.306
alpha_6	0.116	0.015	7.490	0.000	0.086	0.146
alpha_7	0.354	0.021	17.120	0.000	0.314	0.395
beta						
beta_1	-0.166	0.012	-13.460	0.000	-0.190	-0.142
beta_2	-0.010	0.006	-1.720	0.086	-0.022	0.001
beta_3	-0.030	0.012	-2.480	0.013	-0.054	-0.006
beta_4	0.014	0.003	4.320	0.000	0.008	0.021
beta_5	0.023	0.009	2.630	0.009	0.006	0.041
beta_6	0.021	0.005	3.780	0.000	0.010	0.031
beta_7	0.148	0.007	21.340	0.000	0.135	0.162
gamma						
gamma_1_1	-0.063	0.009	-7.130	0.000	-0.080	-0.046
gamma_2_1	-0.009	0.004	-2.600	0.009	-0.017	-0.002
gamma_3_1	0.159	0.007	23.900	0.000	0.146	0.172
gamma_4_1	-0.001	0.002	-0.470	0.636	-0.005	0.003
gamma_5_1	-0.034	0.005	-7.040	0.000	-0.044	-0.025
gamma_6_1	-0.014	0.003	-4.300	0.000	-0.020	-0.008
gamma_7_1	-0.037	0.005	-7.140	0.000	-0.047	-0.027
gamma_2_2	0.022	0.005	4.080	0.000	0.011	0.032
gamma_3_2	0.025	0.004	6.350	0.000	0.017	0.033
gamma_4_2	-0.007	0.003	-2.640	0.008	-0.012	-0.002

gamma_5_2	-0.014	0.004	-3.580	0.000	-0.022	-0.006
gamma_6_2	0.001	0.003	0.330	0.738	-0.005	0.007
gamma_7_2	-0.017	0.005	-3.620	0.000	-0.027	-0.008
gamma_3_3	-0.249	0.009	-27.770	0.000	-0.266	-0.231
gamma_4_3	-0.006	0.002	-2.340	0.019	-0.010	-0.001
gamma_5_3	0.026	0.005	5.060	0.000	0.016	0.037
gamma_6_3	0.002	0.004	0.450	0.653	-0.005	0.009
gamma_7_3	0.043	0.005	7.810	0.000	0.032	0.053
gamma_4_4	-0.002	0.003	-0.870	0.384	-0.007	0.003
gamma_5_4	0.004	0.003	1.430	0.152	-0.001	0.009
gamma_6_4	0.000	0.002	-0.120	0.903	-0.004	0.004
gamma_7_4	0.012	0.003	4.010	0.000	0.006	0.018
gamma_5_5	-0.009	0.006	-1.440	0.151	-0.022	0.003
gamma_6_5	0.009	0.004	2.430	0.015	0.002	0.016
gamma_7_5	0.019	0.005	3.630	0.000	0.009	0.029
gamma_6_6	-0.010	0.004	-2.720	0.006	-0.017	-0.003
gamma_7_6	0.013	0.004	3.400	0.001	0.005	0.021
gamma_7_7	-0.032	0.008	-4.160	0.000	-0.047	-0.017
<hr/>						
lambda						
lambda_1	-0.012	0.001	-8.450	0.000	-0.014	-0.009
lambda_2	-0.002	0.001	-3.290	0.001	-0.004	-0.001
lambda_3	-0.001	0.001	-0.930	0.350	-0.004	0.001
lambda_4	0.001	0.000	3.930	0.000	0.001	0.002
lambda_5	-0.001	0.001	-1.430	0.153	-0.003	0.001
lambda_6	0.001	0.001	0.790	0.428	-0.001	0.002
lambda_7	0.015	0.001	18.460	0.000	0.013	0.016

Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

Tabla D2. Elasticidad precio propio de la demanda

Grupo de gasto	No compensada	Compensada
Vestuario	-0.61	-0.58
Transporte	-1.08	-0.92
Salud	-1.16	-1.11
Educación	-1.21	-1.12
Alimentos	-1.29	-1.23
Vivienda	-1.78	-1.52
Servicios	-2.16	-1.81

Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

Tabla D3. Elasticidades precio cruzado de la demanda

No compensada - Marshalliana	Alimentos	Vestuario	Vivienda	Salud	Transporte	Educación	Servicios
<b>Alimentos</b>	-1.2857204	0.01352633	0.72685081	0.03560024	0.07709878	0.05054796	0.1957688
<b>Vestuario</b>	-0.2148409	-0.61444363	0.50888694	-0.09300021	-0.1380599	0.0701295	-0.10685852
<b>Vivienda</b>	0.50899482	0.08891428	-1.7835441	-0.01212981	0.11580189	0.02016304	0.18755733
<b>Salud</b>	0.06472614	-0.38475705	-0.50734206	-1.1575972	-0.08220572	-0.14689753	0.11479913
<b>Transporte</b>	-0.24119238	-0.10381689	0.15424214	0.02293473	-1.0840964	0.04937575	0.10431312
<b>Educación</b>	-0.2050049	-0.00531365	-0.06389613	-0.02157019	0.0503757	-1.2091693	0.06851584
<b>Servicios</b>	-0.11370583	-0.27126516	-0.09783616	0.00126935	-0.34503066	-0.14569404	-2.1585566

Compensada Hicksiana	Alimentos	Vestuario	Vivienda	Salud	Transporte	Educación	Servicios
<b>Alimentos</b>	-1.2318272	0.02452342	0.78327963	0.03948911	0.10415255	0.06192034	0.2164901
<b>Vestuario</b>	-0.04345889	-0.57947251	0.68833242	-0.08063347	-0.05202804	0.10629402	-0.04096412
<b>Vivienda</b>	0.76450201	0.14105145	-1.5160153	0.00630733	0.24406366	0.0740794	0.28579688
<b>Salud</b>	0.67940989	-0.2593286	0.13626236	-1.1132422	0.22635868	-0.01718881	0.3511379
<b>Transporte</b>	0.07971495	-0.03833459	0.49024807	0.04609107	-0.92300448	0.11709266	0.22769827
<b>Educación</b>	0.20030408	0.07739112	0.36048252	0.00767649	0.25383631	-1.1236422	0.22435245
<b>Servicios</b>	0.80344288	-0.08411763	0.8624641	0.06744986	0.1153678	0.04783994	-1.8059236

Fuente: Elaboración propia con base DANE EHIG 2006-2007.

## 7 Bibliografía

- Atella, V., Menon, M., & Perali, F. (2004). Household behavior, equivalence scales, welfare and poverty. En C. Dagum, & G. (. Ferrari, *Household Behaviour, Equivalence Scales, Welfare and Poverty* (págs. 195-220). 2004: Physica Verlag Heidelberg.
- Ballesteros, A. E. (2011). *Estimación de precios implícitos a partir de la información de gasto contenida en las encuestas de calidad de vida del DANE*. Bogotá: Universidad Nacional.
- Banks, J., Blundell, R., & Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel Curves and Consumer Demand. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 527-539.
- Barrera, F., & Perez, F. (2005). *Consumption smoothing: Empirical evidence from Colombia and Nicaragua*. Fedesarrollo.
- Barrientos, J. (2009). On the consumer behavior in urban Colombian, the case of Bogotá. *Ensayos sobre política económica*, 27(59), 46-82.
- Barrientos, J., Gallego, J., & Saldarriaga, J. (2011). La curva de Engel de los servicios de salud en Colombia: Una aproximación semiparamétrica. *Lecturas de Economía*(74), 203-229.
- Cortés, D. (2009). *Análisis de Gasto de los hogares colombianos 2006-2007*. Bogotá: DANE y la Universidad del Rosario.
- Cortés, D., & Pérez, J. E. (2010). El Consumo de los Hogares Colombianos, 2006-2007: Estimación de Sistemas de Demanda. *Series Documentos del Trabajo*(86), 1-28.
- DANE. (2009). *Boletín de Prensa Encuesta de Ingresos y Gastos 2006-2007*. Bogotá D.C: DANE.
- Deaton, A. (1995). *El Consumo*. Madrid: Alianza.
- Deaton, A., & Muellbauer, J. (Junio de 1980). An Almost Ideal Demand System. *The American Economic Review*, 70(3), 312-326.
- Deaton, A., & Muellbauer, J. (1980). *Economics and consumer behavior*. New York: Cambridge University Press.
- Departamento Administrativo de Planeación Distrital DAPD. (1998). *Estimación de funciones de consumo y ahorro e inversión de Santa fé de Bogotá*. Santa fé de Bogotá.
- Dybczak, K., Tóth, P., & Voňika, D. (2010). Effects of Price Shocks to Consumer Demand. *Working Paper Series of the Czech National Bank*(8), 56.
- Friedman, M. (1957). *A theory of the consumption function*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Galvis, J. C. (2011). *El consumo de los hogares antioqueños en 2008: composición y patrones de gastos*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Gaviria, A., & Posada, C. E. (1992). El consumo en Colombia una revisión de la evidencia empírica. *Coyuntura Económica*, 22(4).
- Gracia, J. O., & Hernández, G. A. (1997). Estimación y calibración de sistemas flexibles de gasto. *Archivos de Macroeconomía*(56), 1-29.
- Heckman, J. (2001). Micro Data, Heterogeneity, and the Evaluation of Public Policy: Nobel Lecture. *The Journal of Political Economy*, 109(4), 673-748.
- Hernández, J. N. (2006). Revisión de los determinantes macroeconómicos del consumo total de los hogares para el caso colombiano. *Ensayos sobre política económica*(52), 80-109.
- Herrera, C., & Valles, J. (2006). *Dinámica del Consumo en Colombia en 2005*. Bogotá: Raddar S.A.
- Lasso, F. J. (2002). Economías de Escala en los hogares y pobreza. *Archivos de Economía*(25), 1-59.
- Lluch, C., Powell, A., & Williams, R. (1977). *Patterns in Household Demand and Saving*. Washington: The World Bank.
- López, A., Misas, M., & Oliveros, H. (1996). Understanding consumption in Colombia. *Borradores Semanales de Economía*(58), 1-31.
- López, C., & Gómez, H. (1977). *Familia y consumo en la ciudad colombiana*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Mas-Colell, A., Whinston, M., & Green, J. (1995). *Microeconomics theory*. Oxford University Press.
- Mittal, S. (2010). Application of the QUAIDS model to the foodsector in India. *Journal of Quantitative Economics*, 8(1), 42-54.
- Modigliani, F., & Brumberg, R. (1954). Utility analysis and the consumption function: an interpretation of cross section data. En K. K. Kurihara, *Post Keynesian Economics*. New Jersey: Trustees of Rutgers College.
- Muñoz, M. (1990). La pobreza medida a través de ingresos y gastos un replanteamiento. *Boletín de Estadística*.
- Muñoz, M. (2004). Determinantes del ingreso y del gasto corriente de los hogares. *Revista de economía institucional*, 6(10), 183-199.
- Muñoz, M., Ramírez, M., & Rivas, G. (1998). El consumo de los hogares en 23 capitales de departamentos colombianos. (DANE, Ed.) *Boletín de Estadística*(540), 218-292.
- Perali, F. (1999). *The cost of children, demographic targeting and poverty: An Example for Colombia*. Costa Rica: CIAT.
- Perali, F., & Cox, T. (1995). Issues in Data Management of Expenditure Surveys: an Example from the Colombian 1984-85 Urban Survey. *Staff paper series Agricultural Economics*(389), 40.

- Poi, B. P. (2002). From the help desk: Demand system estimation. *The Stata Journal*, 2(4), 403–410.
- Poi, B. P. (2008). Demand-system estimation: Update. *The Stata Journal*, 8(4), 554–556.
- Poi, B. P. (2012). Easy Demand System Estimation with quads. *The Stata Journal*, 12(3), 433-446.
- Ramírez, M. (1989). Estimación y utilización de sistemas completos de ecuaciones de demanda. *Sociedad y desarrollo*(24).
- Ramírez, M., & Molina, D. (2003). Efectos distributivos del impuesto al valor agregado sobre el consumo de los hogares en Colombia. Una estimación no paramétrica. *Revista de Economía del Rosario*, 6(1), 23-52.
- Ramírez, M., Muñoz, M., & Zambrano, A. (2005). Comparación del gasto de los hogares colombianos entre 1997 y 2003, según resultados de las encuestas de calidad de vida: magnitud, composición y Distribución. *Borradores de Investigación*(67), 1-46.
- Serrano, E. (2005). El Consumo De Los Hogares En Colombia Y Cambios En La Asignacion De Recursos. *Asunto Económicos*(13).