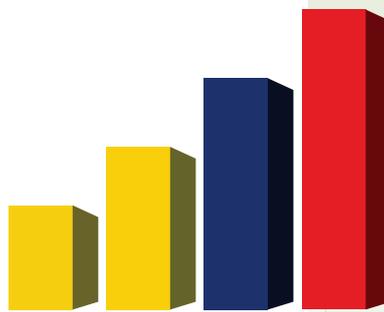


Analítica

Diferencia de gastos según tamaño y composición familiar: una aplicación para Ecuador usando escalas de equivalencia

Difference expenditures of household size and family composition in Ecuador using equivalence scales

Yannira Chávez y Paúl Medina



www.inec.gob.ec | www.ecuadorencifras.com

Diferencia de gastos según tamaño y composición familiar: una aplicación para Ecuador usando escalas de equivalencia

Difference expenditures of household size and family composition in Ecuador using equivalence scales

Yannira Chávez[†] y Paúl Medina[‡]

[†]Dirección de Estudios Analíticos Estadísticos, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Quito, Ecuador

[‡]Instituto Gregorio Millán, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España

[‡]Departamento de Matemática, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador

[†]yannira_chavez@inec.gob.ec, [‡]pmedinavz@gmail.com

Recibido: 24 de mayo de 2012

Aceptado: 2 de agosto de 2012

Resumen

La presente investigación analiza el gasto de las familias ecuatorianas, considerando los siguientes rubros: alimentación, salud, transporte, diversión, educación, artículos de recreo, joyería, vehículos para uso del hogar junto con su mantenimiento, vestido y calzado, comunicaciones, servicios del hogar, servicio doméstico, electrodomésticos, impuestos, servicios profesionales, periódicos, revistas, cigarrillos, cervezas y bebidas alcohólicas. Además, se toma en cuenta la composición y tamaño de las familias. Esto último permite establecer escalas de equivalencia en función de los diversos tipos de familias, pues se hace evidente las diferencias en el gasto relativo que incurren los hogares con una distinta composición. Finalmente, a través de las diferencias establecidas en el gasto relativo, se puede calcular el costo que involucra tener un miembro más; en particular, el costo de tener un hijo. Para lograr los objetivos planteados, se estima la curva de Engel a través de distintas formas funcionales, no lineales, como las formas flexibles de Fourier. En este estudio se utilizan los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) efectuada por el INEC durante el período 2005-2006, porque es la fuente de información más reciente que contiene todos los datos necesarios para el estudio.

Palabras clave: escalas de equivalencia, gasto relativo, curva de Engel, formas funcionales.

Abstract

This research analyzes the cost of ecuadorian families, considering the expenses: food, health, transport, leisure, education, recreational, jewelry, vehicles for use of the home together with your maintenance, clothing and footwear, communications, services household, domestic, appliances, taxes, professional services, newspapers, magazines, cigarettes, beers and alcoholic drinks. In addition, intervene the composition and size of the families. It allows the above mentioned to establish equivalence scales depending on the unlike types of families, since the differences become evident in the relative expense that the homes incur with a diverse composition. Finally, with the heterogeneous established in the relative expense, it is possible to calculate the cost that involves having one or more member; especially, the cost of having a son. To achieve the raised aims Engel's curve is estimated with different functional forms, not linear forms, as Fourier's flexible forms. This study use information from the Survey of Living conditions (ECV) effected by the INEC during the period 2005-2006, since it is the source of information more recent that it contains all the information necessary for the study.

Keywords: equivalence scales, relative expense, Engel's curve, functional forms.

Código JEL: CO1,C52,C65,D11,D19. **MSC2000:** 49M15, 62J12.

1 Introducción

Al momento de plantearse la medición de la pobreza en el Ecuador surgen algunas interrogantes, entre las que podemos destacar dos: ¿qué indicadores para diferenciar la pobreza debemos observar? y ¿cuál es el gasto relevante para medir el bienestar de las personas de una sociedad?.

Acerca de la primera pregunta, la literatura al respecto permite observar que el indicador establecido en el Ecuador [14] se basa en la división *per cápita* de los recursos totales del hogar. Esto supone una distribución uniforme de aquellos al interior de los hogares y que los diferentes miembros tienen las mismas necesidades, independientemente de su edad, sin considerar la existencia de economías de escala en el consumo. Por un lado, el dividir los recursos de cada hogar entre el número de miembros que lo habita para posteriormente, comparar el bienestar de ambos hogares, implica suponer que los miembros del hogar tienen las mismas necesidades. Por otro lado, en el hogar se producen economías de escala en el consumo, debido a la presencia de bienes familiares o bienes públicos; por ejemplo: dos personas viviendo juntas pueden disfrutar del uso de la vivienda o la calefacción sin necesidad de gastar el doble que una persona sola.

La segunda pregunta requiere una comprensión clara y completa del comportamiento, composición y tamaño de las familias u hogares de una sociedad. Se puede pensar que al interior de las familias se reúnen todos los ingresos obtenidos por cada uno de sus integrantes, para ser distribuido según las necesidades de cada uno de sus miembros. Esto implicaría suponer que los integrantes del hogar están dispuestos a entregar todos sus ingresos para la canasta básica, lo cual es una suposición arriesgada, ya que no siempre los miembros del hogar están predispuestos a entregar todos sus ingresos. Por todo lo señalado, el presente estudio considerará como hipótesis fundamental que *el bienestar se puede medir a través de la proporción del gasto en alimentos dentro del gasto total*; la proporción del gasto en alimentos sería un indicador inverso del bienestar de la familia; es decir que, mientras mayor sea el gasto proporcional en alimentos, menor será el nivel de bienestar [15].

Considerando las limitaciones mencionadas, en este estudio se presentará una nueva alternativa en la que se hace uso de las escalas de equivalencia, que muestran el costo de vida relativo y el gasto en función del adulto equivalente entre familias de diferente tamaño y composición.

Las escalas de equivalencia son valiosas cuando se quiere convertir alguna medida de recursos del hogar a recursos individuales de los miembros que lo habitan. Se tomará en cuenta el tamaño del hogar así como su composición, en lugar de utilizar simplemente recursos totales o *per cápita*. Las escalas de equivalencia son, entonces, una medida de variación en el ingreso que es necesaria para conseguir que hogares de diferente composición y tamaño obtengan el mismo nivel de bienestar. El concepto se deriva

de la teoría del costo de los niños [8], que analiza un hogar integrado por niños y los costos asociados en la presencia de los mismos, como son: salud, pañales, ropa, juguetes, etc. Además, considera los costos asociados al conjunto de bienes y/o servicios compartidos por todos los miembros del hogar, como son: alquiler de la vivienda, cocina compartida, servicios básicos, entre otros.

La literatura revisada [15, 16, 20], clasifica las escalas de equivalencia de la siguiente manera, según la manera de calcularla:

- **Escalas de comportamiento:** se estiman a partir del gasto observado [15].
- **Escalas paramétricas:** se calculan a partir de una forma funcional, con parámetros explícitos que reflejan el grado de economías de escala y la equivalencia por unidad de consumidor de los miembros del hogar [15].
- **Escalas expertas:** se construyen en base al criterio de investigadores o expertos [20].
- **Escalas subjetivas:** se estiman a partir de la percepción subjetiva de las personas sobre sus necesidades y los gastos necesarios según composición demográfica [16].

La metodología más utilizada para construir escalas de equivalencia de comportamiento en países como Paraguay [3], Argentina [4], Chile [8] y Japón [18] ha sido a través de la estimación de la curva de Engel [20]. La literatura para la estimación de la curva de Engel es amplia. El trabajo básico para esta clase de estimaciones fue el realizado por Working en 1943, quien determinó por primera vez una forma funcional de la curva de Engel, la cual resultaba de considerar la participación de los bienes dentro del presupuesto como función lineal del logaritmo del gasto total [19].

Lesser analiza, en 1963, el uso que diferentes autores hicieron de la forma funcional planteada por Working, para lo cual establece pruebas matemáticas con el objetivo de estimar la curva de Engel, y verificar el ajuste estadístico y su capacidad para representar adecuadamente la muestra. Los estudios realizados permitieron comprobar que la forma funcional que mejor se acerca a una adecuada especificación de la muestra es la propuesta por Working en 1943 y, por tanto, recomienda su uso.

Asimismo, existen otras corrientes alternativas para la estimación de la curva de Engel, entre las que podemos destacar:

- Brown y Deaton, en 1972, consideraron un análisis estático de las preferencias del consumidor [19].
- Deaton y Mellabuer, en 1980, establecieron una aproximación de primer orden a un sistema de demanda [19].

- Jorgenson, Lau, Stoker, en 1982, y Banks, Blundell y Lewbel, en 1997, extendieron los modelos incluyendo términos cuadráticos, dada la evidencia existente acerca de la no linealidad de la curva de Engel para determinados bienes [21].
- Gallant en 1981 y, Gallant y Golub en 1983 propusieron la utilización de métodos de forma más flexible, empleando series de Fourier [21].

En este estudio se analizan diferentes formas funcionales, de la curva de Engel, para encontrar la que mejor se ajuste a los datos y características de la realidad ecuatoriana.

A diferencia de las escalas paramétricas, expertas y subjetivas, las escalas de equivalencia basadas en el comportamiento se centran en el gasto observado. Esto es, a partir de la estimación de la función de costos para una familia tipo con hijos y otra familia tipo sin hijos, se puede determinar el gasto mínimo necesario en bienes que un hogar debe consumir para incorporar a un niño a su hogar, sin perder el nivel de bienestar al cual estaba acostumbrada.¹

El método de Engel se basa en la estimación empírica (ley de Engel) [19], la cual establece, básicamente, que el incremento del gasto en los hogares permite que el consumo en alimentos disminuya proporcionalmente. Este razonamiento indica que el valor de consumo de alimentos en el presupuesto familiar disminuye a medida que aumenta el gasto total de los hogares. Por lo tanto, el gasto en alimentos puede ser utilizado como un indicador de bienestar.

El artículo se estructura como sigue: en la sección 2, se expone el marco teórico sobre la curva de Engel y las escalas de equivalencia que servirán de base para las estimaciones que se realizarán. En la sección 3, se presenta la metodología desarrollada que permite el contraste entre la técnica de estimación empleada, los datos y variables utilizadas. En la sección 4, se presentan los resultados y aplicaciones del modelo obtenido. En la sección 5, se señalan las conclusiones más relevantes. En la sección 6, se señalan las recomendaciones. Al final, se presenta un anexo en el que se detalla el análisis sobre multicolinealidad y heterocedasticidad de los modelos desarrollados.

2 Marco Teórico

En esta sección se plantean los fundamentos teóricos, basados en la teoría del consumidor, para analizar las preferencias de éste en el estudio de las curvas de Engel, y la especificación de las escalas de equivalencia.

¹En este tipo de modelos se supone que la oferta de trabajo de los miembros del hogar es exógena y que hogares con igual composición, que presentan un consumo idéntico de bienes y servicios, disfrutan del mismo nivel de bienestar.

²Un hogar racional siempre elige la cesta de mayor preferencia.

³Curvas de Indiferencia: es aquella que proporciona las diferentes combinaciones de bienes que otorgan el mismo nivel de utilidad o satisfacción a un individuo u hogar. Son convexas al origen y con pendiente negativa.

2.1 Curva de Engel

La curva de Engel muestra el comportamiento de diferentes bienes y servicios, cuando se producen cambios en el ingreso o gasto del hogar y en características sociodemográficas suponiendo los precios constantes. Teóricamente, es explicada por las funciones de demanda, que relacionan las cantidades demandadas de los distintos bienes, con los precios de los mismos. Además, considera el ingreso del consumidor, sus preferencias y otras características sociodemográficas relevantes; cabe señalar que, las funciones de demanda se derivan de la teoría del consumidor la cual supone que cada uno de ellos elige la combinación de bienes disponibles en el mercado, de forma tal que maximiza su utilidad dada su restricción presupuestaria [4, 19].

Las diferencias de patrones de consumo entre los hogares son atribuidas a variaciones en los precios o en los niveles de ingreso disponible, ya que estos son los únicos factores económicos que varían entre hogares. Específicamente, para las curvas de Engel, solo se consideran las variaciones en el ingreso disponible, pues se supone que los precios son constantes e iguales para todos los hogares [4].

El concepto de curva de Engel puede entenderse considerando el problema al que se enfrenta un hogar racional² en la economía, el cual consiste en maximizar sus preferencias del conjunto de opciones posibles, de tal manera que satisfaga su restricción presupuestaria. El problema de maximización de las preferencias puede expresarse de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Maximizar} \quad & U = U(x, p), \\ \text{Sujeto a:} \quad & x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_L p_L = w, \end{aligned}$$

donde:

- U es la función de utilidad del hogar,
- $x = (x_1, x_2, \dots, x_L)$ el vector de los bienes consumidos por el hogar,
- $p = (p_1, p_2, \dots, p_L)$ el vector de los precios de los bienes y,
- w un escalar correspondiente al ingreso total de un hogar.

Además, se debe considerar que:

- Las preferencias de los hogares pueden representarse por curvas de indiferencia³ [4] y,

- La combinación óptima de bienes para el hogar se obtiene en aquel punto donde la curva de indiferencia más alta que puede alcanzar una persona es aquella que toca la restricción presupuestaria en forma tangente. [4].

Al mantenerse fijos los precios y variar el ingreso total, el hogar va a reasignar su consumo de los bienes (x_1, x_2, \dots, x_L) de forma tal que maximice su utilidad to-

tal. Para cada nivel de ingreso distinto (a precios constantes) habrá combinaciones de equilibrio distintas. Uniendo gráficamente cada una de las combinaciones que el hogar demanda para distintos niveles de ingreso, se obtiene la denominada *Curva de Consumo Ingreso*. A partir de esta, podemos deducir una función que relacione el ingreso total y la demanda de uno de los bienes (a precios constantes), denominada *Curva de Engel*. Lo mencionado puede observarse en la figura 1.

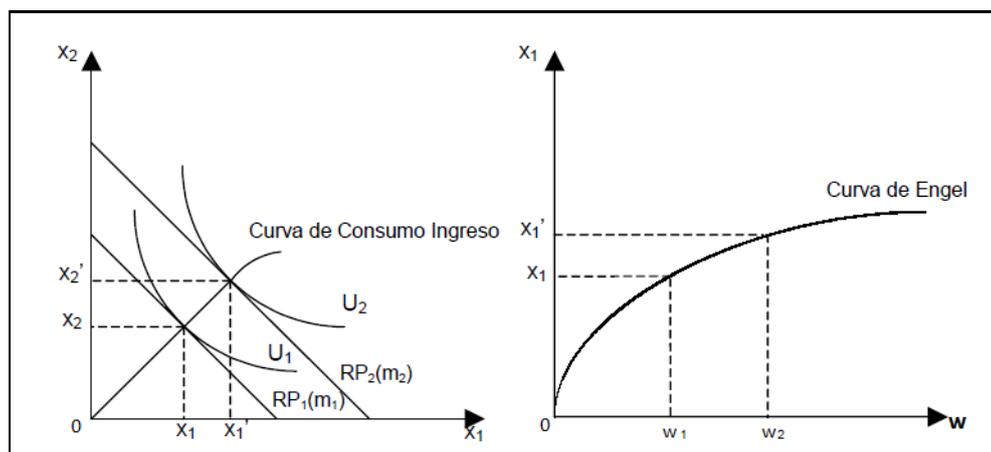


Figura 1. Derivación de la Curva de Engel a partir de un hogar determinado, considerando la maximización de su función de utilidad. Fuente: Estimación Curvas de Engel en Argentina, Matías Caratugi [4].

Antes de continuar, es necesario establecer dos supuestos para obtener una curva de Engel, para el total de hogares los cuales son:

- Que los hogares se enfrentan a los mismos precios y,
- Que las preferencias de los hogares respecto a los bienes son homogéneas, condicionadas a sus características sociodemográficas.

En 1857, Ernst Engel observó, que manteniendo constante los precios, la demanda de ciertos bienes, como los alimentos, pierde participación en el gasto total a medida que el ingreso del consumidor aumenta. En otras palabras, esta observación, actualmente conocida como “Ley de Engel”, establece una relación negativa entre la cantidad destinada a la adquisición de ciertos bienes y el nivel de ingreso del consumidor [21].

Por otra parte, la teoría microeconómica no determina ninguna forma funcional para las curvas de Engel, de manera que debe hallarse de manera puramente empírica, siendo esto un desafío. Las formas propuestas son numerosas, cada una de ellas con ventajas y desventajas respecto de las demás [21]. Teóricamente, si bien no se conoce la forma de la curva de Engel, si se pueden determinar ciertas restricciones que la misma debería cumplir [4]. Estas son:

- Que la forma funcional de la curva de Engel debe poder representar correctamente bienes inferiores, ne-

cesarios y de lujo.

- Que la forma funcional de la curva de Engel debe cumplir la condición de que la suma de lo demandado o consumido sea igual al ingreso total.
- Que la curva de Engel posea elasticidad-ingreso decreciente.

Por tanto, no existe una forma funcional de la curva de Engel que se determine como la mejor o única, sino que depende de la aproximación que requiera cada investigador. Este estudio, analiza diferentes formas funcionales que consideran únicamente variaciones en el gasto disponible, para luego, a partir de la mejor forma funcional incorporar características sociodemográficas. Las variables que se analizan en las formas funcionales son: y (la proporción del gasto de alimentos sobre el gasto total), g (el gasto total), n (el número total de personas en el hogar) y ϵ (un término de error).

En particular, se analizan:

- La especificación Working Leaser, representada por:

$$y = \alpha + \beta \ln \left(\frac{g}{n} \right) + \epsilon, \quad (1)$$

donde $\ln \left(\frac{g}{n} \right)$ es el logaritmo natural del ingreso per cápita del hogar y, α y β son parámetros a estimar.

2. Las especificaciones polinómicas sugeridas por Jorgenson, Lau, Stoker, Banks, Blundell y Lewbel, representadas por:

a) Polinomio de segundo grado

$$y = \alpha + \beta_1 \ln \left(\frac{g}{n} \right) + \beta_2 \ln^2 \left(\frac{g}{n} \right) + \epsilon, \quad (2)$$

b) Polinomio de tercer grado

$$y = \alpha + \beta_1 \ln \left(\frac{g}{n} \right) + \beta_2 \ln^2 \left(\frac{g}{n} \right) + \beta_3 \ln^3 \left(\frac{g}{n} \right) + \epsilon, \quad (3)$$

c) Polinomio de cuarto grado

$$y = \alpha + \beta_1 \ln \left(\frac{g}{n} \right) + \beta_2 \ln^2 \left(\frac{g}{n} \right) + \beta_3 \ln^3 \left(\frac{g}{n} \right) + \beta_4 \ln^4 \left(\frac{g}{n} \right) + \epsilon, \quad (4)$$

donde $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3$, y β_4 son parámetros a estimar.

3. Las especificaciones sugeridas por Gallant y Golub; se consideraron tres formas básicas, representadas por:

a) Primera forma básica

$$y = \alpha + \beta_1 T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_2 \sin T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_3 \cos T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \epsilon, \quad (5)$$

b) Segunda forma básica

$$y = \alpha + \beta_1 T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_2 T \left[\ln^2 \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_3 \sin T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_4 \cos T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \epsilon, \quad (6)$$

c) Tercera forma básica

$$y = \alpha + \beta_1 T \left[\ln^2 \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_2 \sin T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \beta_3 \cos T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right] + \epsilon, \quad (7)$$

donde $T \left[\ln \left(\frac{g}{n} \right) \right]$ es el logaritmo natural del ingreso per cápita del hogar reescalado de manera que su rango se encuentre entre 0 y 2π y $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ y β_4 son parámetros a estimar.

2.2 Escalas de equivalencia

Las escalas de equivalencia se definen como un índice que muestra a precios de referencia el diferencial de costos en el que debe incurrir un hogar, considerando su tamaño y composición, para alcanzar la curva de indiferencia del hogar de referencia [5].

⁴Es decir comparamos dos hogares de diferente composición

Por un lado, la teoría del consumidor dice que dos hogares con un comportamiento similar poseen el mismo nivel de bienestar aunque su composición sea completamente distinta. Sin embargo, mediante las escalas de equivalencia dos hogares pueden compararse en términos de bienestar, considerando el tamaño y composición de los hogares.

Las escalas de equivalencia comparan hogares de composición diferente, en la misma forma que un índice de costo de vida compara dos niveles de precios. Formalmente, a las escalas de equivalencia se las define de la siguiente manera:

DEFINICIÓN 1 (Escalas de Equivalencia). Si (u^0) es el nivel de utilidad de referencia, (p^0) es el vector de precios de referencia, la escala de equivalencia que compara dos hogares con composición z^1 y z^2 resulta de la relación

$$S = \frac{c(u^0, p^0, z^1)}{c(u^0, p^0, z^2)}, \text{ donde } c \text{ es la función de costo} \quad (8)$$

OBSERVACIÓN 1. La ecuación (8) no resulta simple, ya que no es suficiente con estimar las funciones de demanda para distintos tipos de bienes en función del nivel de ingreso, los precios y el tamaño del hogar; también se debe establecer el supuesto bajo el cual se va a realizar la estimación.

El supuesto con el que se va a trabajar en este estudio es el planteado por Engel y dice: *la participación del gasto en alimentos es un indicador válido del nivel de bienestar* [8]. Particularmente, a las escalas de equivalencia se las puede obtener a partir de la estimación de la forma funcional de la curva de Engel.

Sea la forma funcional dada por

$$y = \alpha + \beta \ln \left(\frac{g}{n} \right) + z + \epsilon, \quad (9)$$

donde y es la proporción del gasto de alimentos sobre el gasto total del hogar, g es el gasto total del hogar, n es el número total de personas en el hogar, ϵ es un término de error, $\ln \left(\frac{g}{n} \right)$ es el logaritmo natural del ingreso per cápita del hogar, z son las características demográficas consideradas y α, β son parámetros a estimar.

Ahora, si se considera a g^* como el gasto necesario del hogar h para mantener el mismo nivel de satisfacción que el hogar de referencia ($z=2$), cuyo gasto es g^0 . Si ambos hogares destinan la misma proporción de su gasto a alimentos, se tiene que considerando la definición 1⁴ y la ecuación (9), se puede deducir la escala de equivalencia, como referencia del gasto en alimentos, se puede deducir de la siguiente manera:

$$\alpha + \beta \ln \left(\frac{g^*}{n^h} \right) + z^h = \alpha + \beta \ln \left(\frac{g^0}{n^0} \right) + z^0$$

$$\beta \ln \left(\frac{g^*}{n^h} \right) - \beta \ln \left(\frac{g^0}{n^0} \right) = z^0 - z^h$$

$$\ln \left(\frac{g^* n^0}{g^0 n^h} \right) = \frac{z^0 - z^h}{\beta}$$

Se obtiene,

$$E = \left(\frac{g^*}{g^0} \right) = \left(\frac{n^h}{n^0} \right) \exp \left(\frac{z^0 - z^h}{\beta} \right). \quad (10)$$

De acuerdo a la complejidad de la forma funcional especificada, el despeje de las variables del gasto, se torna cada vez más complejo, es así que, para el caso de las ecuaciones (5) (6) y (7) no es posible llegar a un despeje analítico; siendo necesaria la aplicación de métodos numéricos; en particular, en este estudio hemos hecho uso del método de Newton Raphson [17].

3 Metodología de Estimación

En esta sección se analiza el consumo o gasto de los hogares en Ecuador considerando algunas formas funcionales para la Curva de Engel, las cuales permitirán obtener un ajuste de los datos con una menor cantidad de parámetros.

3.1 Datos

La información estadística utilizada en el análisis proviene de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) 2005-2006⁵. Para el análisis de la misma, fue necesario efectuar las siguientes restricciones:

1. Se realiza una homologación entre las bases de hogares y personas, ya que el INEC tiene desagregada esta información. De esta manera, se puede conocer la composición de los hogares, lo que constituye un dato necesario para la estimación de la Curva de Engel. Para tener los valores del gasto total y del que se destina a alimentos, se realiza un análisis mensual de gastos; si los valores

han sido presentados por trimestres o anualmente, se toma en cuenta la inflación para deducir un gasto mensual aproximado.

2. Se analizan los datos inconsistentes a nivel de los gastos del hogar. En la tabla 1, se pueden observar los porcentajes de los datos inconsistentes que se eliminaron, los cuales representan el 58,99 % del universo. Por otra parte, el 74,40 % de datos inconsistentes eliminados corresponden a hogares que tienen un gasto menor a \$75,5 dólares americanos mensuales; este valor es el mínimo que un hogar compuesto por un miembro requiere para subsistir, de acuerdo al valor estimado de la canasta vital [13]. El restante 25,6 % de datos inconsistentes que se eliminó corresponde a hogares donde el gasto total es mayor al ingreso y a aquellos que refieren un gasto total o en alimentos nulo (situación que resulta inverosímil y que, además, podría añadir distorsiones en los cálculos que se realicen).
3. Se determinaron los datos extremos para el gasto total y de alimentos, los cuales pueden observarse en el diagrama de caja de la figura 2. Dado que la presencia de estos datos puede causar distorsiones en el análisis, se decidió excluirlos.

La figura 3, muestra el diagrama de caja después de eliminar los datos extremos que se mostraron en la figura 2, con lo que se observa una menor dispersión de los mismos; estos 321 datos eliminados representan el 2,36 % del universo.

Inicialmente, se contó con una muestra conformada por 13 581 hogares a nivel nacional. Una vez eliminados los valores de las variables que no se encuentran en el dominio del estudio especificado en los numerales anteriores, la muestra final con la que se realizó el estudio fue de 5 248 hogares de las áreas urbana y rural.

| Razón | Descripción | Número | % |
|---|--|--------------|--------------|
| Gasto mínimo de una persona | Una persona como mínimo tiene un gasto de \$75,5 según la canasta vital, eliminándose a los hogares que tienen un gasto inferior a este. | 5 961 | 74,40 |
| Gastos superiores al Ingreso e iguales a cero | Se elimina los hogares cuyo gasto total es mayor al ingreso y los que registran un gasto total o en alimentos igual a cero. | 2 051 | 25,60 |
| Total Hogares | Hogares eliminados | 8 012 | 58,99 |

Tabla 1. Datos inconsistentes eliminados. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

⁵ La encuesta considera las áreas urbana y rural de las regiones Sierra, Costa y Amazonía [12]

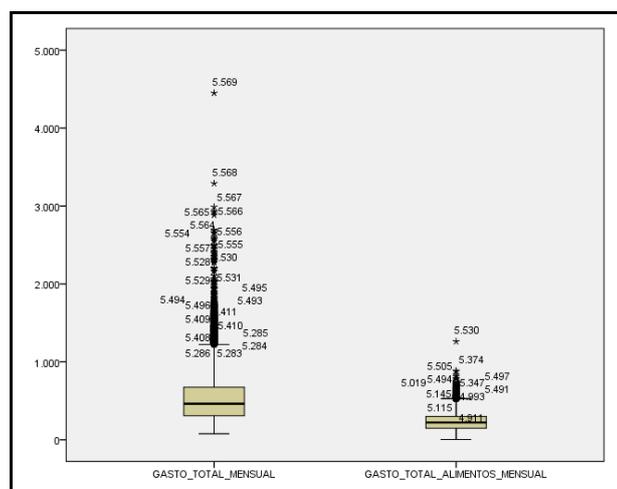


Figura 2. Diagrama de caja del Gasto Total y del Gasto en Alimentos mensuales. Fuente: elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

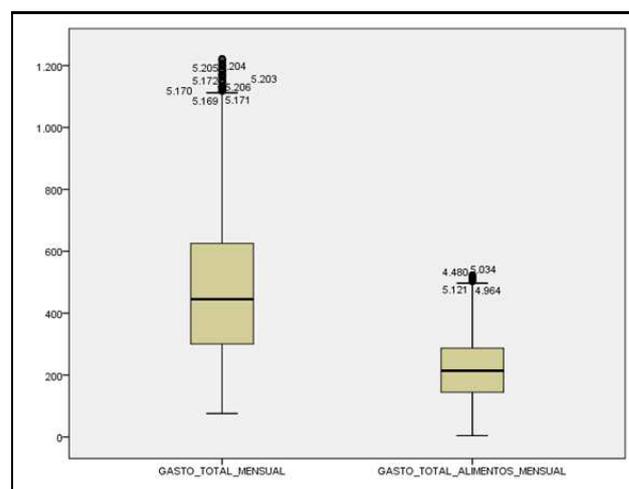


Figura 3. Diagrama de caja del Gasto Total y del Gasto en Alimentos mensuales, luego de eliminar los datos extremos. Fuente: elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

Para determinar la escala de equivalencia es necesario incluir variables sociodemográficas y características de los hogares (tamaño de éstos y edad de los miembros), para reflejar el nivel de gasto de mejor manera. Por tal motivo, se incorporaron variables explicativas, tales como:

- Tamaño del hogar (expresado por el logaritmo del número de miembros del hogar): se espera que el efecto que tiene el tamaño del hogar sobre la participación del gasto en alimentos sea directamente proporcional al tamaño del mismo. Dado que los alimentos constituirían un bien de consumo privado, se espera que los gastos en alimentos sean mayores cuanto mayor sea el número de personas que lo integren [21].
- Jefa del hogar mujer: esta característica tiene un importante impacto sobre el hogar y sus integrantes. En general, se observa que la canasta de bienes elegida y por ende la asignación del gasto familiar que hacen las mujeres es socialmente preferible a la que eligen los hombres, motivo por el cual es de esperar que la proporción del gasto destinada a cubrir las necesidades alimenticias del hogar sean mayores en los hogares en los cuales la jefa es mujer [11, 21].
- Composición etaria del hogar: se considera los grupos de infantes, niños, adultos y adultos mayores. Es preciso segregar según grupos etarios, pues cada uno de ellos tiene diferentes necesidades de alimentación y de bienes y servicios. No todos los miembros del hogar son iguales y ni consumen los mismos bienes. Se espera, entonces, que el gasto en alimentos del hogar se incremente conforme aumenta la edad de sus miembros [21].

- Tenencia de la vivienda del hogar: para los hogares que no habitan en su propia vivienda y deben pagar un monto por alquiler, este valor suele representar un porcentaje importante del gasto total, con impactando en las decisiones de gasto de otros bienes y servicios que realizan. Se espera, por tanto, que los hogares que pagan alquiler por su vivienda tengan un gasto en alimentos -respecto del gasto total del hogar- inferior al de los hogares que cuentan con vivienda propia o que no deben pagar una renta por su vivienda [21].

3.2 Estimación de Curvas de Engel y características sociodemográficas

En primera instancia, se busca una forma funcional para la curva de Engel; para esto, se consideran los modelos (1) (2), (3), (4), (5), (6) y (7). En segunda instancia, se incorporan características sociodemográficas a partir del modelo seleccionado. La estimación se realiza por medio de una regresión lineal múltiple, aplicando el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)[6], bajo el supuesto de que la distribución del error es normal.

En las formas funcionales consideradas en los párrafos anteriores, únicamente se están considerando variaciones en el gasto disponible, ya que se supone que los precios son constantes e iguales para todos los hogares. Sin embargo, es preciso considerar características sociodemográficas, como el tamaño y la composición del hogar, para evitar atribuciones erróneas al gasto [4].

A continuación se presenta los resultados obtenidos de las distintas formas funcionales ensayadas para la curva de Engel.

| Modelos | Variables | Estimado | Error estándar | Valor t | Pr(> t) |
|----------|--------------------|----------|----------------|---------|----------|
| Modelo 1 | Const. | 1,164 | 0,021 | 56,830 | 0,000 |
| | Lgpc* | -0,137 | 0,004 | -33,110 | 0,000 |
| Modelo 2 | Const. | 1,355 | 0,178 | 7,620 | 0,000 |
| | Lgpc | -0,212 | 0,069 | -3,050 | 0,002 |
| | Lgpc ² | 0,007 | 0,007 | 1,080 | 0,281 |
| Modelo 3 | Const. | 0,962 | 1,357 | 0,710 | 0,478 |
| | Lgpc | 0,013 | 0,774 | 0,020 | 0,986 |
| | Lgpc ² | -0,035 | 0,146 | -0,240 | 0,809 |
| | Lgpc ³ | 0,003 | 0,009 | 0,290 | 0,770 |
| Modelo 4 | Const. | -30,396 | 10,559 | -2,880 | 0,004 |
| | Lgpc | 23,564 | 7,903 | 2,980 | 0,003 |
| | Lgpc ² | -6,620 | 2,204 | -3,000 | 0,003 |
| | Lgpc ³ | 0,815 | 0,271 | 3,000 | 0,003 |
| | Lgpc ⁴ | -0,037 | 0,013 | -2,990 | 0,003 |
| Modelo 5 | Const. | 0,563 | 0,010 | 54,270 | 0,000 |
| | TLgpc** | -0,054 | 0,005 | -10,960 | 0,000 |
| | Sen TLgpc | -0,002 | 0,005 | -0,43 | 0,665 |
| | Cos TLgpc | 0,011 | 0,007 | 1,46 | 0,143 |
| Modelo 6 | Const. | 0,522 | 0,019 | 27,615 | 0,000 |
| | TLgpc | 0,010 | 0,025 | 0,407 | 0,684 |
| | TLgpc ² | -0,013 | 0,005 | -2,609 | 0,009 |
| | Sen TLgpc | -0,031 | 0,0120 | -2,53 | 0,011 |
| | Cos TLgpc | 0,042 | 0,0141 | 2,991 | 0,003 |
| Modelo 7 | Const. | 0,529 | 0,007 | 72,240 | 0,000 |
| | TLgpc ² | -0,011 | 0,001 | -11,270 | 0,000 |
| | Sen TLgpc | -0,026 | 0,007 | -3,990 | 0,000 |
| | Cos TLgpc | 0,037 | 0,005 | 7,370 | 0,000 |

Tabla 2. Formas funcionales para la curva de Engel. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

* Corresponde al Logaritmo del Gasto per cápita

** Corresponde al Logaritmo del Gasto per cápita reescalado

Como puede observarse, los coeficientes resultan significativos al 99 % y negativos para los modelos (1), (4) y (7), en los modelos estimados. Este hecho en particular, indica que la participación del gasto en alimentos disminuye a medida que el logaritmo del ingreso per cápita del hogar aumenta. Esta relación negativa es conocida como primera *Ley de Engel* [20].

En el caso de los modelos (2), (3), (5) y (6) los coeficientes resultan no significativos, por lo que estas formas fun-

cionales no se ajustan a los datos y resultan no aplicables para el caso de Ecuador.

Para decidir cuál modelo estimado corresponde a la mejor especificación de la curva de Engel, se tuvieron en cuenta los valores de R^2 , R^2 ajustado, Akaike, Schwarz y F-estadístico, los cuales se presentan en la tabla 3. Del mismo modo, se consideraron la multicolinealidad y heterocedasticidad, que se detallan en el Anexo A.1.

| Modelos | R^2 | R^2 Ajustado | Akaike | Schwarz | F-estadístico |
|-----------------|---------------|----------------|------------------|------------------|---------------|
| Modelo 1 | 0,1728 | 0,1727 | -6309,745 | -6290,048 | 1096 |
| Modelo 2 | 0,173 | 0,1727 | -6308,908 | -6282,645 | 548,6 |
| Modelo 3 | 0,173 | 0,1725 | -6306,993 | -6274,165 | 365,7 |
| Modelo 4 | 0,1744 | 0,173 | -6313,961 | -6274,567 | 276,9 |
| Modelo 5 | 0,17234 | 0,173 | -6309,592 | -6276,764 | 366,8 |
| Modelo 6 | 0,1745 | 0,1739 | -6314,403 | -6275,009 | 277,1 |
| Modelo 7 | 0,1745 | 0,174 | -6316,237 | -6283.409 | 369,4 |

Tabla 3. Criterios de elección para el ajuste de la Curva de Engel. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

De acuerdo a estos criterios de selección, el modelo elegido corresponde al modelo flexible de Fourier (Modelo 7). En este modelo el R^2 y R^2 ajustado resultan superiores⁶, mientras que los parámetros de Akaike y Schwarz, presentan los valores mínimos esperados, y el F-estadístico es significativo. Adicionalmente, el modelo no presenta multicolinealidad como se puede ver en la tabla 11 del anexo A.1.

3.2.1 Análisis del modelo seleccionado

Tras tener una forma funcional aceptable para la curva de Engel, determinada en función del gasto, se hace necesario incluir características sociodemográficas que permitirán evidenciar que existen diferencias en el gasto de acuerdo al tipo de hogar. Las que se incluye en el modelo (7)

son: jefe de hogar mujer, composición etaria y alquiler de vivienda de los hogares. Los resultados que se obtienen al ser incorporadas estas nuevas variables se muestran en las tablas 4 y 5.

En primer lugar, verificamos la significancia individual de las variables, (véase tabla 4). De manera general se puede observar que las variables incluidas son significativas a un nivel de significancia del 5 %. Sin embargo, se puede notar que la composición etaria para los rangos de edad 5-14 y 15-64 no son significativos, pues el valor $\Pr(>|t|)$ es mayor a 0,05. Esto implicaría que los rangos señalados deberían salir del modelo; sin embargo, como el rango de edad mayor de 65 es significativo, se decide no eliminarlo, ya que la variable composición etaria resulta ser significativa en el modelo general [7].

| | Estimado | Error estándar | Valor t | Pr(> t) |
|--------------------|----------|----------------|---------|-----------|
| Const. | 0,598 | 0,017 | 34,500 | 0,000 |
| TLgpc ² | -0,013 | 0,001 | -14,050 | 0,000 |
| Sen TLgpc | -0,024 | 0,006 | -3,700 | 0,000 |
| Cos TLgpc | 0,039 | 0,005 | 8,180 | 0,000 |
| Ln miem hog | -0,052 | 0,004 | -12,440 | 0,000 |
| Jefe hogar mujer | 0,009 | 0,004 | 1,940 | 0,052 |
| Prop 5-14 | -0,024 | 0,016 | -1,480 | 0,139 |
| Prop 15-64 | -0,011 | 0,015 | -0,740 | 0,462 |
| Prop 65 y más | 0,063 | 0,0160 | 3,960 | 0,000 |
| Alquila vivienda | -0,019 | 0,0044 | -4,520 | 0,000 |

Tabla 4. Modelo con características sociodemográficas. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

| Modelo | R^2 | R^2 Ajustado | F-estadístico |
|----------|--------|----------------|---------------|
| Completo | 0,2433 | 0,242 | 187,2 |

Tabla 5. Criterios estadísticos del Modelo con características sociodemográficas. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

En segundo lugar, se evalúa la significancia global del modelo a través del valor F-estadístico (véase en la tabla 5); éste es de 187,2 con 5 238 grados de libertad, por lo cual es estadísticamente significativo. Además, se puede notar en la tabla 5 que el valor de R^2 corresponde a 0,2433; con ello aumenta en un 7 % aproximadamente, su capacidad explicativa respecto al Modelo 7. En otras palabras, las características sociodemográficas mejoran al modelo en alrededor del 7 %, lo que quiere decir que la proporción destinada del gasto en alimentos es mejor explicada cuando se incluyen este tipo de variables.

Pese a que presenta un aumento, el valor del coeficiente de determinación obtenido refleja, a primera vista, que no es bueno; pudiera ser necesario un mayor número de variables explicativas, o una mejor especificación del modelo. Por un lado, para determinar las variables explicativas del modelo, se utilizaron como referencias investigaciones de

Argentina y Chile [2, 21] en las que existe una evidencia de las variables que es recomendable utilizar para la especificación del modelo, con el propósito de no aumentar otras que no fueran relevantes o que ocasionarían distorsión en los estadísticos de referencia.

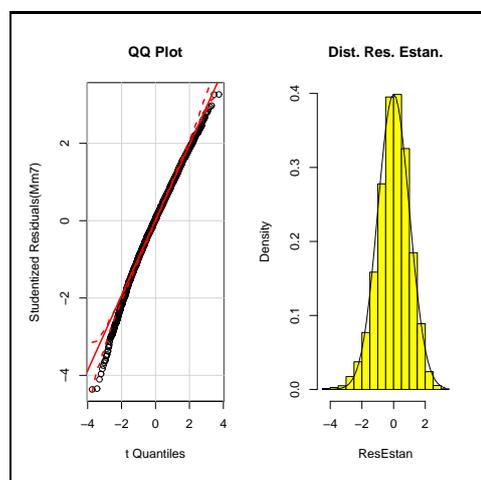


Figura 4. Distribución de los residuos estandarizados. Fuente: elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

⁶Los valores de R^2 y R^2 Ajustado, aunque son bajos, son similares a los presentados en Argentina [21].

Por otro lado, en lo que respecta a la especificación del modelo, más allá de que las variables resulten significativas de manera individual o global, es preciso analizar la distribución de los residuos [6]. Así, a partir de los resultados obtenidos (ver figura 4), podemos observar que los residuos estandarizados presentan datos que se alejan de la recta al principio y al fin del gráfico; esto puede corresponder a puntos atípicos.

Para contrastar lo observado en la figura 4, se realizan pruebas de normalidad de los residuos, como la de Jarque Bera y la de Anderson-Darling.

| Test de normalidad | Valor p |
|--------------------|-----------|
| Jarque Bera | 2,2E-16 |
| Anderson-Darling | 7,311E-13 |

Tabla 6. Pruebas de Normalidad para los residuos. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

El valor p es menor que el nivel de significancia usual 0,05 para los dos test, por lo que se rechaza la hipótesis nula; esto quiere decir que los residuos no están normalmente distribuidos, lo que puede conducir a que el nivel de las

pruebas de hipótesis o de los intervalos de confianza sean falsos. No obstante, los estimadores de mínimos cuadrados pueden ser asintóticamente normales [6].

Tras evaluar la distribución de los residuos, al no cumplirse el supuesto de normalidad de éstos, es necesario saber en qué grado se encuentran los problemas de la regresión lineal múltiple: la multicolinealidad y la heterocedasticidad (ver tabla 14); se verifica la existencia de heterocedasticidad (ver tabla 14). Al existir heterocedasticidad, se tiene que, la estimación sigue siendo lineal, insesgada y consistente pero que deja de ser eficiente. En este caso, se decide utilizar MCO considerando la presencia de heterocedasticidad, debido a que los resultados de la estimación cumplen con las restricciones de la curva de Engel. Tomando en cuenta que los contrastes de significación habituales (t, F, Chi-Cuadrado) deben ser más exigentes [1] se evalúan los intervalos de confianza a fin de determinar a qué nivel de confianza es posible trabajar esta estimación.

En la tabla 7, podemos observar los intervalos y niveles de confianza al 93 %, 94 %, 95 % y 99 %, respectivamente. Observamos que, a mayor nivel de confianza, menor precisión. Por ello, trabajaremos con un nivel del 93 %, en el cual el cero (0) no consta en ninguno de los intervalos de las variables incluidas en el modelo.

| Variable | 93 % | | 94 % | | 95 % | | 99 % | |
|--------------------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| | LI | LS | LI | LS | LI | LS | LI | LS |
| Const. | 0,566 | 0,629 | 0,565 | 0,6301 | 0,564 | 0,632 | 0,553 | 0,642 |
| TLgpc ² | -0,015 | -0,011 | -0,015 | -0,0114 | -0,015 | -0,011 | -0,016 | -0,011 |
| Sen TLgpc | -0,035 | -0,012 | -0,035 | -0,0115 | -0,036 | -0,011 | -0,039 | -0,007 |
| Cos TLgpc | 0,030 | 0,048 | 0,030 | 0,0481 | 0,003 | 0,049 | 0,027 | 0,051 |
| Ln miem hog | -0,059 | -0,044 | -0,059 | -0,0439 | -0,0062 | -0,044 | -0,062 | -0,041 |
| Jefe hogar mujer | 0,001 | 0,017 | 0,000 | 0,0168 | -0,000 | 0,017 | -0,003 | 0,019 |
| Prop 5-14 | -0,052 | 0,005 | -0,0535 | 0,0063 | -0,055 | 0,008 | -0,065 | 0,017 |
| Prop 15-64 | -0,039 | 0,016 | -0,0396 | 0,0173 | -0,041 | 0,019 | -0,050 | 0,028 |
| Prop 65 y más | 0,034 | 0,092 | 0,0332 | 0,0935 | 0,319 | 0,095 | 0,022 | 0,105 |
| Alquila vivienda | -0,028 | -0,012 | -0,0281 | -0,0115 | -0,028 | -0,011 | -0,031 | -0,009 |

Tabla 7. Intervalos de Confianza para el Modelo Completo. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

3.3 Resultados de la Estimación

A partir de los resultados de la tabla 4, se analiza si cada una de las variables sociodemográficas incluidas en el modelo es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 93 %, y si cada una cumple con los supuestos de la curva de Engel.

Miembros del hogar: El porcentaje del gasto destinado a alimentos disminuye a medida que se eleva el número de miembros del hogar. Cuando se aumenta en una unidad el logaritmo del tamaño del hogar, la proporción del gasto total destinada a la adquisición de alimentos disminuye alrededor de 5,17 %. Este resultado empírico, contrario a lo esperado por las predicciones teóricas [21], coincide con el

presentado por Deaton y Paxson [10]. Según estos últimos, ello puede ser explicado por la teoría de economías de escala, que se presenta incluso dentro de los hogares.

Jefe de hogar mujer: Cuando esta variable presenta el signo esperado (positivo) y es significativa hace que, el gasto destinado a alimentos sea alrededor de un 0,85 % superior al que realizan los hogares en los cuales el jefe de hogar es hombre. Como se mencionó este hecho, responde a la diferente asignación del presupuesto del hogar que realizan las mujeres cuando éstas son jefas del hogar.

Grupos etarios: La proporción del gasto en alimentos aumenta en la proporción de adultos mayores (65 años y más). Cuando la proporción de infantes en el hogar es mayor -es decir, cuando la mayoría de integrantes tiene hasta 4

años de edad (grupo omitido)-, el gasto en alimentos resulta menor que el de los hogares cuyos integrantes pertenecen, en su mayoría, al grupo de adultos mayores (65 años y más); en estos hogares, el consumo de alimentos crece, para cubrir las necesidades nutricionales de estos adultos. En el caso de los grupos de niños (entre 5 y 14 años) y adultos (entre 15 y 64 años), los coeficientes no resultan significativos.

Vivienda: La variable dicotómica sobre si el hogar alquila la vivienda es significativa y negativa. Esto indica que, al realizarse pagos por el alquiler de vivienda, disminuye la proporción del gasto en alimentos con relación al gasto total. Específicamente, hay una reducción del 2%, cuando un hogar alquila vivienda, en relación al hogar que no alquila vivienda.

4 Resultados y Aplicaciones

A partir de la curva de Engel, estimada en la sección anterior, se presentan algunas aplicaciones de ella en este apartado. Para ello se establece, a partir de la composición

de los hogares ecuatorianos, el hogar de referencia que se utilizará en este estudio. En particular, se presentan tres resultados.

- i) La escala de equivalencia que permite tener un índice de referencia para hogares con diferente composición, tomando en cuenta economías de escala.
- ii) El costo de un hijo adicional en función de un adulto equivalente, que determina que al aumentar un hijo más en el hogar el costo va disminuyendo y,
- iii) El gasto por adulto equivalente, que refleja la diferencia respecto del cálculo del gasto per cápita.

4.1 Composición de los hogares ecuatorianos

Se construye una matriz que identifique el posible número de adultos y niños que comprenda un hogar. A partir de esta matriz, se determina de forma porcentual, utilizando los datos de la encuesta ECV 2005-2006, la composición de los hogares ecuatorianos (véase tabla 8).

| | | NIÑOS | | | | | | | | TOTAL |
|---------------------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| A D U L T O S | 1 | 12,3 | 2,2 | 1,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,0 |
| | 2 | 15,8 | 12,9 | 10,9 | 3,7 | 0,7 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 44,1 |
| | 3 | 9,2 | 7,2 | 3,9 | 1,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,4 |
| | 4 | 4,9 | 3,7 | 2,1 | 0,7 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 11,7 |
| | 5 | 2,2 | 1,4 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,4 |
| | 6 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| | 7 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| | 8 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| | 9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | TOTAL | 45,3 | 28,2 | 19,0 | 6,2 | 1,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |

Tabla 8. Composición de los hogares ecuatorianos, expresados en forma porcentual. Fuente: Elaboración propia a partir de ECV 2005-2006.

En la tabla 8, puede notarse que el 86,3% de los hogares ecuatorianos reúne a los conformados por un solo miembro adulto y a los que tienen 4 adultos y 2 niños; los hogares con mayor cantidad. Asimismo, ha de resaltarse la gran proporción de hogares conformados por dos adultos (44,1%) y de aquellos que no cuentan con la presencia de ningún niño (45,3%). Además, se observa que el hogar formado por dos adultos y cero niños representa el 15,8% de los tipos de hogar en el Ecuador, convirtiéndose de esta manera en la categoría con mayor representatividad; por lo tanto, se lo considera como el *hogar de referencia*.

4.2 Escalas de equivalencia

Cabe indicar que en la estimación de las escalas de equivalencia se debe tener presente que la estructura de consumo y gasto de una familia, constituida por dos adultos y

dos niños menores de 15 años de edad, es distinta de la de una familia, con cuatro adultos mayores. Aunque ambas tengan el mismo ingreso total e igual número de miembros el estándar de vida es diferente al considerar la composición familiar.

A partir de la ecuación (7), y siguiendo el procedimiento indicado para llegar a la ecuación (10),

$$E = \left(\frac{g^*}{g^0} \right) = \left(\frac{n^h}{n^0} \right) \exp \left(\frac{z^0 - z^h}{\beta} \right)$$

si se toma como hogar de referencia al conformado por dos adultos y cero niños, se obtiene la escala de equivalencia. Sin embargo, el carácter no lineal de la ecuación hace que su solución no pueda ser determinada de manera analítica, o que ella no sea cerrada, motivo por el cual se recurre a la resolución a través de un método numérico (Newton Raphson).

Una vez resuelta la ecuación, consideraremos combinaciones únicas de hogares de acuerdo a jefe de hogar mujer y alquiler de vivienda, es decir, hogares tipo en los que las características sociodemográficas son diferentes; ello conduce a ejemplos tales como: un hogar que alquila vivienda y cuyo jefe de hogar es mujer, o a un hogar que no alquila vivienda y cuyo jefe de hogar es mujer. Existen 354 hogares con estas características sociodemográficas diferentes. Se calcula entonces su "gasto total".

A partir del "gasto total" de esos 354 hogares, se analiza cada tipo de hogar de acuerdo al número de adultos y número de niños; para cada tipo de hogar, se toma el máximo, el mínimo y el promedio del "gasto mensual total". Por ejemplo, para un hogar conformado por 2 adultos y 0 niños, se tiene que gastan mensualmente, como máximo, \$2 214,45; como mínimo, \$1 378,75; y que, en promedio, su gasto mensual es de \$1 750,33.

De tal manera, se tienen 43 tipos de hogares con un gasto diferenciado (máximo, mínimo, promedio) de acuerdo a las características sociodemográficas. Para la obtención de las escalas de equivalencia se toma los tipos de hogares con un gasto máximo, con el objeto de tener una cota superior para establecer los gastos.

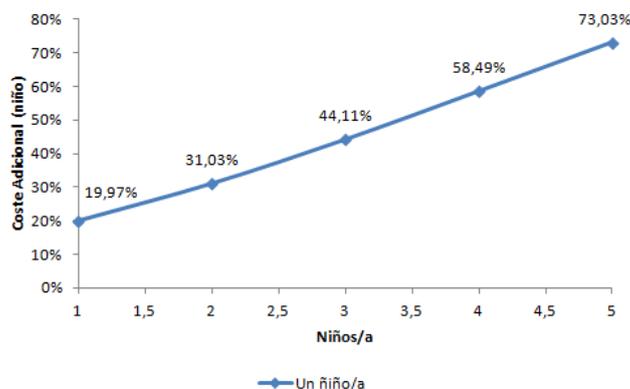
| | | NIÑOS | | | | |
|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ADULTOS | 1 | 0,583 | 0,824 | 1,045 | 1,254 | 1,379 |
| | 2 | 1 | 1,199 | 1,310 | 1,441 | 1,585 |
| | 3 | 1,314 | 1,413 | 1,599 | 1,741 | 1,763 |
| | 4 | 1,503 | 1,589 | 1,789 | 1,958 | 2,070 |

Tabla 9. Escalas de Equivalencia para el Ecuador en función de un hogar de dos adultos y cero niños (hogar de referencia). Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

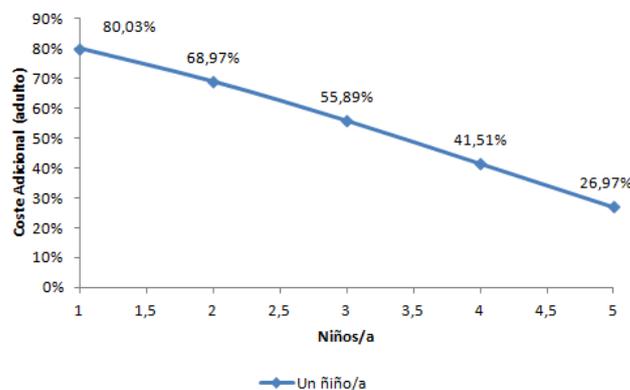
Los resultados de la tabla 9 muestran, por ejemplo, que un hogar formado por dos adultos y un niño necesitará 1,199 veces el ingreso total de un hogar formado sólo por dos adultos. En otras palabras, si el hogar de referencia decide "crecer" (tener un hijo o hija), sus ingresos deberían aumentar en un 19,9 % al menos, para mantener su nivel previo de bienestar.

4.3 Costo de un hijo adicional

A partir de la escala de equivalencia determinada, se puede inferir la elevación del gasto en un hogar (tradicional o no) al momento de decidir tener un hijo/a. En la figura 5, se puede observar el costo que representaría tener un hijo más en el hogar.



a) Porcentaje del costo de un hijo/a



b) Porcentaje medido en función de un adulto equivalente

Figura 5. Costo de un hijo/a en el hogar a) Porcentaje del costo de un hijo/a b) Diferencia entre el costo de un adulto equivalente y el de un hijo/a

En la figura 5, se puede destacar dos aspectos principales.

- En la figura a), ubicada en el lado izquierdo, se puede observar que el costo adicional de un niño/a incrementa continuamente con la adición de hijos/as. Así, un hijo/a adicional implica la necesidad de ingresos del 19,97 % más elevados, para mantener el nivel previo de bienestar; cuando un hogar tiene dos hijos de una sola vez (gemelos o mellizos) su presupuesto debe aumentar en un 31,03 %. Sin embargo, si la pareja ya tiene un hijo, y decide tener otro más, su presupuesto deberá aumentar solo en 11,06 % y no en 19,97 % para alcanzar el 31,03 % que es el costo de dos hijos. Con ello, se puede notar que el segundo hijo significa un aumento menor que lo que representa el primer hijo en el hogar, y esto sucede por las denominadas economías de escala. Cabe recalcar que con los datos obtenidos el tercer hijo representaría un aumento del presupuesto familiar del 13,08 % (un 2 % mayor que el costo del segundo hijo); pero a la vez continúa siendo una cifra menor que el costo del primer hijo.

2. En la figura (b), se puede observar que el costo adicional de un niño respecto del de un adulto equivalente disminuye de manera continua; esto implica que las economías de escala en el consumo poseen un efecto decreciente sobre el valor de las escalas de equivalencia, es decir, que el aumento continuo de hijos/as en el hogar significará un porcentaje cada vez menor en el incremento de su gasto. Así, el primer niño le significa a la familia un costo de manutención que equivale al 80,03 % de un adulto equivalente. El segundo niño tiene un costo de manutención similar al 68,97 % de un adulto equivalente, y así de manera sucesiva.

Mediante las escalas de equivalencia, es posible diferenciar el costo que representaría un hijo más en el hogar, notándose que resulta diferente según la composición previa de ese hogar. La figura 6, nos indica la diferencia que existe al respecto.

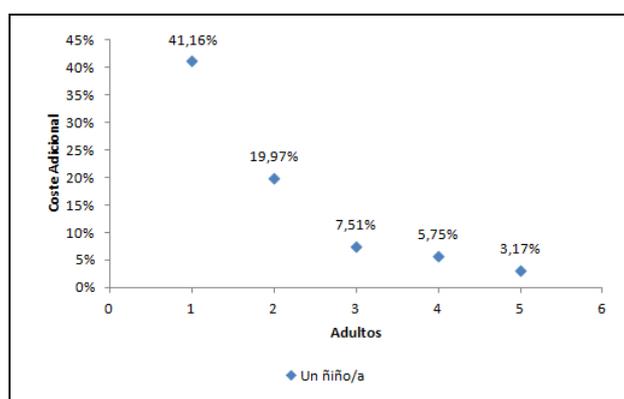


Figura 6. Costo de un niño más en un hogar con diferente número de adultos. Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

- El costo del primer hijo de un hogar con un solo adulto (madre o padre) representa la necesidad de un incremento del 42,16 % de sus ingresos, para mantener el nivel de bienestar previo a la llegada del niño/a.
- EL costo del primer hijo de un hogar compuesto por dos adultos que perciben ingresos representa la necesidad de aumentarlos en un 19,97 %, para mantener el nivel de bienestar que tenía cuando solo había dos miembros en el hogar.

- El costo del primer hijo de un hogar compuesto por tres adultos que perciben ingresos de una pareja representa la necesidad de aumentarlos en un 7,51 %, para mantener el nivel de bienestar anterior.
- El costo del primer hijo de un hogar compuesto por cuatro adultos que perciben ingresos representa la necesidad de aumentar sus ingresos en 5,75 % para mantener el nivel nivel de bienestar anterior.
- El costo del primer hijo de un hogar compuesto por cinco adultos que perciben ingresos representa la necesidad de aumentar sus ingresos en 3,17 % para mantener el nivel de bienestar anterior.

4.4 Análisis del gasto por adulto equivalente

A través de la escala de equivalencia determinada, se puede calcular el gasto por adulto equivalente. Se obtiene de la siguiente manera [5]:

$$g_{ae} = \frac{g}{E}, \quad (11)$$

donde g_{ae} es el gasto por adulto equivalente, g es el gasto total del hogar y E es la escala de equivalencia del hogar.

Con los resultados que se obtienen de la ecuación (11), es posible establecer comparaciones respecto de otros criterios de bienestar, tales como el gasto per cápita. El gasto per cápita se obtiene de la siguiente manera [8]

$$g_{pc} = \frac{g}{n}, \quad (12)$$

donde g_{pc} es el gasto per cápita, g es el gasto total del hogar y n es el número de miembros del hogar.

En el gasto per cápita, al dividir los ingresos para el número total de miembros, considera que las necesidades de los miembros de un hogar son las mismas y que, además, no existen economías de escala en el consumo [5]. Mientras, que con el gasto por adulto equivalente sí se toma en cuenta diferentes necesidades y las economías de escala del hogar. A continuación en la tabla 10, se detalla una comparación entre el gasto per cápita y el gasto por adulto equivalente, para un hogar que tiene dos adultos y que aumenta su número de niños/as.

| Adultos | Niños | Gasto máximo total | Escala de Equivalencia | Gasto per cápita | Gasto por adulto equivalente | Gasto adultos | Gasto Niños | Diferencia (%) |
|---------|-------|--------------------|------------------------|------------------|------------------------------|---------------|-------------|----------------|
| 2 | 0 | 565,27 | 1,00 | 282,64 | 565,27 | 565,27 | 00,00 | 100,00 % |
| 2 | 1 | 964,6 | 1,20 | 321,53 | 804,02 | 643,44 | 160,58 | 150,06 % |
| 2 | 2 | 1025,79 | 1,31 | 256,45 | 782,86 | 539,94 | 242,93 | 205,27 % |
| 2 | 3 | 885,44 | 1,44 | 177,09 | 614,41 | 343,38 | 271,03 | 246,95 % |
| 2 | 4 | 1171,21 | 1,58 | 195,20 | 738,98 | 306,75 | 432,23 | 278,57 % |
| 2 | 5 | 919,12 | 1,73 | 131,30 | 531,19 | 143,27 | 387,93 | 304,56 % |

Tabla 10. Comparación entre gasto per cápita y gasto por adulto equivalente. Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

En la última columna de la tabla 10, se puede notar que existe una diferencia positiva entre el gasto por adulto equivalente y el gasto per cápita. El hogar de referencia que se toma es el formado por dos adultos, es decir, el adulto equivalente está en función del hogar de referencia. Es así que, para el caso de un hogar formado por dos adultos, el gasto per cápita equivale a 282,64 mientras que, el gasto por adulto equivalente corresponde a 565,27, siendo esta una medida que toma en cuenta diferentes necesidades del hogar. En otras palabras, al tomar el gasto per cápita o el gasto por adulto equivalente como indicador de bienestar se vuelve obvia una diferencia. Para el caso de este hogar el nivel de bienestar tomando el primer criterio (gasto per cápita) necesitaría menos recursos que si se toma en cuenta el segundo criterio (gasto por adulto equivalente) para alcanzar el bienestar. Sucede algo similar con el crecimiento del hogar por la llegada de un hijo/a. En este punto, se ha diferenciado, a partir del gasto por adulto equivalente, entre el porcentaje que correspondería al gasto por niños/as y por adultos, respectivamente; ello se representa por las proporciones de la escala de equivalencia. Es así que, en un hogar formado por dos adultos y un niño el 0,20 es la proporción del gasto que requiere el niño. Además, es preciso notar en la figura 7, que la diferencia es creciente, con pendiente positiva; a la vez, el crecimiento del gasto cuando aumenta un niño/a en el hogar es cada vez menor. Esto se debe a las economías de escala en el consumo de alimentos y a los efectos de las diferencias demográficas de los miembros de un hogar [5].

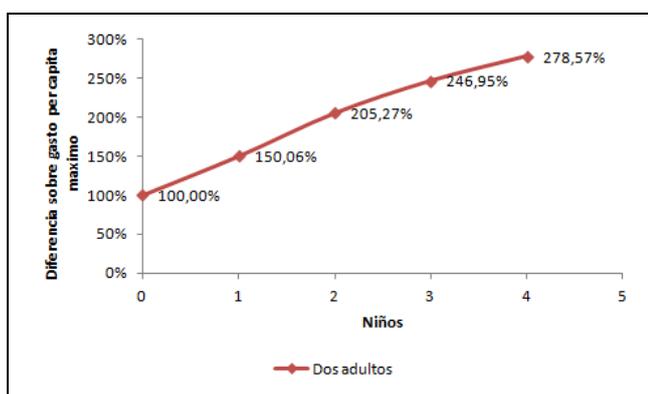


Figura 7. Diferencias porcentuales entre el gasto por adulto equivalente y el gasto per cápita para un hogar formado por dos adultos. Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

5 Conclusiones

A partir de este estudio, podemos concluir que la correcta estimación de escalas de equivalencia es de vital importancia para comparar el nivel de bienestar de diferentes grupos de la población.

En el Ecuador, el estándar de vida de las personas se mide en función del gasto per cápita de la familia, esto es,

el gasto ponderado por el número de miembros de la familia. Este trabajo, al presentar un método alternativo para el cálculo de las líneas de pobreza e indigencia ayudaría a generar un indicador comparable a nivel nacional, que permitiría realizar cambios importantes de la interpretación final.

Este estudio intenta contribuir con una aproximación empírica para estimar escalas de equivalencia con datos de consumo de hogares en Ecuador correspondientes al período 2005-2006. Las escalas de equivalencia fueron estimadas para hogares que se diferencian en el sexo del jefe de hogar, en el alquiler de vivienda, la cantidad de niños y adultos que lo conforman; se empleó un modelo flexible de Fourier, usando el supuesto de Engel; éste presenta la ventaja de ser relativamente fácil de estimar. Se basa en supuestos claramente identificables que, sin embargo, son cuestionables teóricamente.

De acuerdo a la composición de los hogares ecuatorianos, dado que el hogar con mayor representación fue el conformado por dos adultos y cero niños, se estableció a éste como hogar de referencia para la estimación de las escalas de equivalencia. Del análisis del modelo finalmente empleado, se pudo determinar que:

- Existen economías de escala. La adición sucesiva de niños a un hogar hace que el porcentaje medido en función de un adulto equivalente vaya disminuyendo.
- Existen diferencias de acuerdo a la composición previa del hogar. Es así, que no se tiene el mismo costo de la inclusión de un niño al hogar formado por dos adultos, que a otro formado por tres adultos.
- El gasto por adulto equivalente es mayor al gasto per cápita, dado que este toma en cuenta la composición del hogar.
- La diferencia porcentual entre el gasto por adulto equivalente y el gasto per cápita es creciente con la inclusión de niños al hogar.

La manera más adecuada de medir el nivel de bienestar en las familias ecuatorianas es a través de la estimación de costos en la forma de "adulto equivalente," porque incorpora las economías de escala. De este modo, la metodología propuesta en el presente estudio parece la más indicada, conforme a los resultados obtenidos.

6 Recomendaciones

Cuando se disponga de datos más actualizados resultaría deseable volver a estimar las escalas de equivalencia, empleando la misma metodología propuesta en este trabajo. Ello ayudaría a comparar entre distintos criterios, y además permitiría determinar las diferencias respecto de las

escalas estimadas, determinando las variaciones a lo largo del tiempo ocurridas con las escalas de equivalencia.

Referencias

- [1] R. Arce y R. Mahía, (2009), "Conceptos básicos sobre la heterocedasticidad en el modelo básico de regresión lineal tratamiento con e-views", Universidad Autónoma de Madrid, pp.1-20.
- [2] H. Alonzo y X. Mancero, (2011), "Escalas de Equivalencia en los países de América Latina", División de Estadística y Proyecciones Económicas, Cepal, Serie Estudios estadísticos y prospectivos N° 73, Santiago de Chile, pp. 5-47.
- [3] N. Aguilera y Alfred J. Fernández, (2001), "Pobreza y tamaño de la familia: Economías de tamaño y escalas de equivalencia para el Paraguay", Programa Mecovi-DGEEC, Paraguay, pp. 2-31.
- [4] M. Carugati, (2008), "Estimación de Curvas de Engel en Argentina", Universidad Nacional de Mar de Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Tesis de Grado, pp. 1-60.
- [5] M. Carugati, (2009), "Gastos de consumo de los hogares y estimación de escalas de equivalencia", Universidad Nacional de Mar de Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Informe final, pp. 1-54.
- [6] A. Castro, (2008), "Apuntes de Econometría", Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, pp.1-20.
- [7] Y. Chávez y P. Medina, (2012), "Determinantes de la Temporalidad en el Mercado laboral ecuatoriano", Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, ISSN: 1886-516X. D.L: SEP-2927-06, pp.24-53.
- [8] D. Contreras y J. Ruiz, (1997), "Como medir la distribución de Ingresos en Chile", Estudios Públicos 65, Santiago de Chile, pp.60-79.
- [9] F. Constance y T. Robert, (1995), "Measuring Poverty: a new approach", National Academy Press, Washington, USA, (1995).
- [10] A. Deaton y C. Paxson, (1998), "Economies of Scale, Household Size, and the Demand for Food", The Journal of Political Economy, Vol. 106, N°5, pp. 897-930.
- [11] R. Geldstein, (1997), "Mujeres jefas de hogar: familia, pobreza y género", UNICEF, Argentina, ISBN 987-95490-8-2, pp. 5- 84.
- [12] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, (2006) "Estadísticas Sociales, Sociodemográficas". Disponible en: www.ecuadorencifras.com/cifras--inec/bancInf.html.
- [13] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, (2012) "Estadísticas Económicas, Canasta familiar básica y vital". Disponible en: www.inec.gov.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=135&Itemid=221.
- [14] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, (2006), "Metodología de ECV de la Quinta Ronda", Estadística de Hogares, Junio.
- [15] X. Mancero, "Escalas de Equivalencia: reseña de conceptos y métodos," División de Estadística y Proyecciones Económicas, Cepal, Serie estudios estadísticos y prospectivos N° 8, Santiago de Chile, (2001), pp. 7-49.
- [16] F. Medina "Las escalas de Equivalencia: alcance conceptual y alternativas de cálculo", Cepal, (2008), pp. 354-367.
- [17] J. Mathews y D. Kurtis , "Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, Madrid, (2000), pp. 77-88 .
- [18] M. Oyama, (2003), "Measuring Cost of Children using Equivalence Scale on Japanese Panel Data", Faculty of economics, Hitotsubashi University, pp. 1-9.
- [19] M. Ramón y C. Barreto, (2008), "Consideraciones empíricas del consumo de los hogares: el caso del gasto en electricidad y alimentos", Revista CIFE N°. 13, pp. 287-299.
- [20] N. Perez, 1, (2008), "Las escalas de equivalencia en la medición de la pobreza, Síntesis de la maestría en estadística, UCR", Ciencias Económicas 26 N°. 1: 2008/399-403/ISSN:0252-952, pp. 400-403.
- [21] G. Pizzolitto, (2007), "Curvas de Engel de Alimentos, Preferencias Heterogéneas y Características Demográficas de los Hogares: Estimaciones para Argentina", Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales, Documento de trabajo N° 45, pp. 2-21.

ANEXO

A Análisis de Multicolinealidad y Heterocedasticidad

A.1 Forma Funcional de Engel

Entre los problemas que puede presentar una regresión lineal múltiple, están la multicolinealidad y la heterocedasticidad; por ello, se verifica, en cada uno de los modelos estimados, la existencia o ausencia de las mismas.

1. Detección de Multicolinealidad

En la tabla 11, se presenta, el factor inflacionario de la varianza (FIV). Es un indicador que nos permite detectar ausencia de una combinación lineal de los regresores independientes o la presencia de una relación entre dos o más regresores (multicolinealidad).

El FIV muestra en qué medida se agranda la varianza

del estimador como consecuencia de la no ortogonalidad de los regresores. Se considera un problema grave de multicolinealidad cuando el FIV de algún coeficiente es mayor de 10. Algebraicamente, se expresa como

$$FIV(\beta_j) = \frac{1}{1 - R_j^2}, \quad (13)$$

donde R_j^2 es el coeficiente de determinación de la regresión.

Se puede notar en la tabla 11, que los valores del FIV son menores a 10 para los modelos 5 y 7; ello se considera una multicolinealidad moderada.

| | Modelo 2 | Modelo 3 | Modelo 4 | Modelo 5 | Modelo 6 | Modelo 7 |
|--------------------|----------|------------|------------|----------|----------|----------|
| Lgpc | 281,99 | 34 912,43 | 3 645 370 | | | |
| Lgpc ² | 281,99 | 131 827,80 | 30 004 985 | | | |
| Lgpc ³ | | 31 428,08 | 27 728 240 | | | |
| Lgpc ⁴ | | | 2 881 682 | | | |
| TLgpc | | | | 7,36 | 191 | |
| TLgpc ² | | | | | 116,21 | 4,47 |
| Sen TLgpc | | | | 1,37 | 7,07 | 2,14 |
| Cos TLgpc | | | | 6,99 | 26,62 | 3,35 |

Tabla 11. Factor inflacionario de la varianza. Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

2. Detección de Heterocedasticidad

En las figuras 8 y 9, se observa gráficamente la presencia de heterocedasticidad para cada uno de los modelos; es así, dado que la varianza local de los residuos crece o decrece con respecto a las variables incluidas en el modelo.

Para confirmar la presencia de heterocedasticidad se realiza el contraste de Breusch y Pagan, cuya finalidad es comprobar si se puede encontrar un conjunto de variables Z que sirvan para explicar la evolución de la varianza de las perturbaciones aleatorias; esta varianza se estima a partir del cuadrado de los errores del modelo inicial en el que se busca comprobar si existe o no heterocedasticidad.

En la tabla 12, se observa el estadístico de contraste (Valor p) y se lo compara con el Chi cuadrado correspon-

diente. Para los siete modelos se presenta un p-valor menor a 0,05, con lo cual se rechazó la hipótesis de homocedasticidad.

| Modelo | Chi cuadrado | Valor p | Decisión |
|--------|--------------|------------|--------------------|
| 1 | 6 | 0,01262095 | Heterocedasticidad |
| 2 | 6 | 0,012408 | Heterocedasticidad |
| 3 | 6 | 0,01342869 | Heterocedasticidad |
| 4 | 7 | 0,01031481 | Heterocedasticidad |
| 5 | 6 | 0,01277594 | Heterocedasticidad |
| 6 | 6 | 0,01259528 | Heterocedasticidad |
| 7 | 7 | 0,00955186 | Heterocedasticidad |

Tabla 12. Contraste de Breusch y Pagan. Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

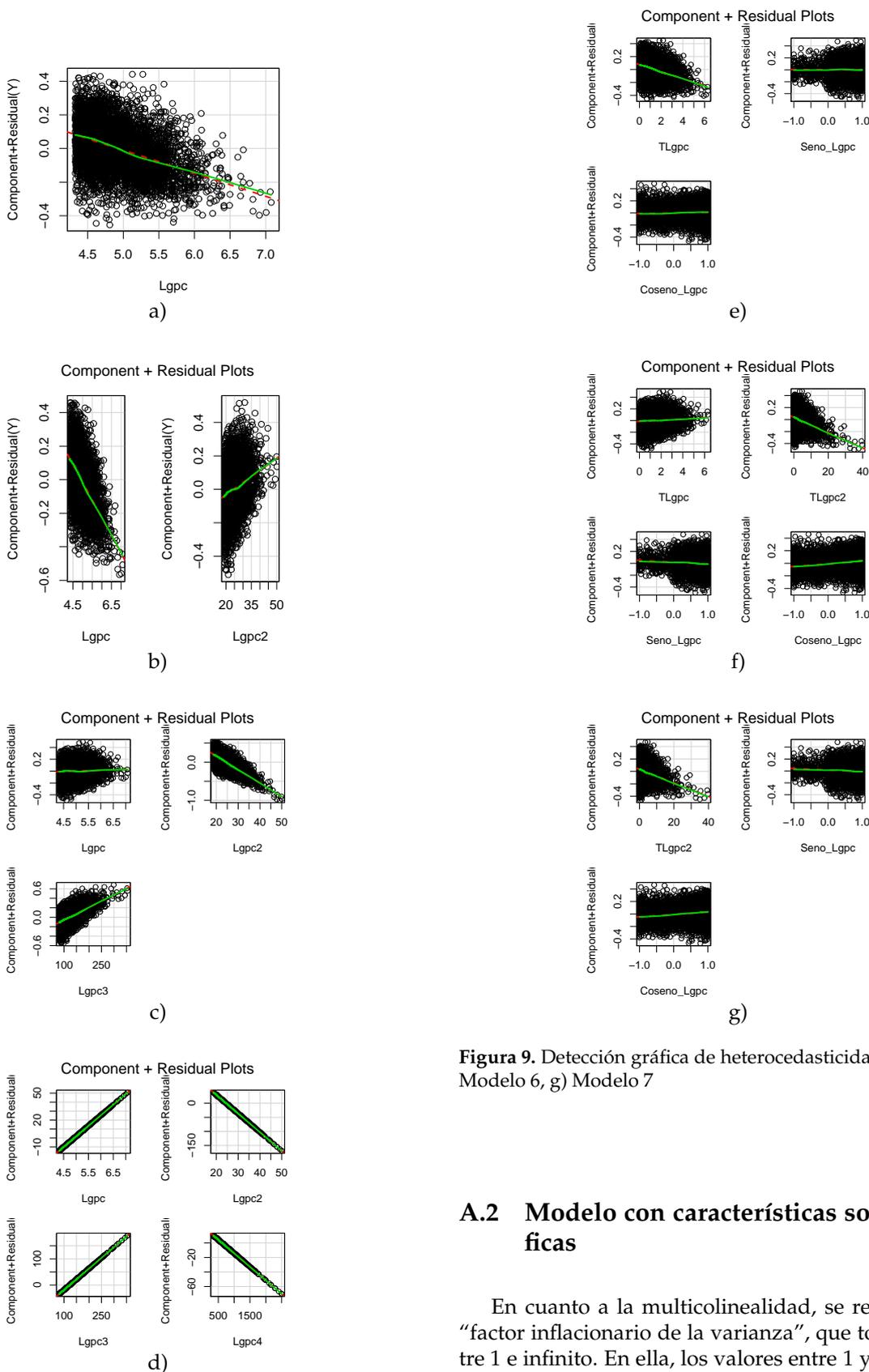


Figura 8. Detección gráfica de heterocedasticidad. a) Modelo 1, b) Modelo 2, c) Modelo 3, d) Modelo 4

Figura 9. Detección gráfica de heterocedasticidad. e) Modelo 5, f) Modelo 6, g) Modelo 7

A.2 Modelo con características sociodemográficas

En cuanto a la multicolinealidad, se realizó la prueba “factor inflacionario de la varianza”, que toma valores entre 1 e infinito. En ella, los valores entre 1 y 10 indican que los datos no tienen multicolinealidad, mientras que cuando el valor es mayor a 10, significa que existe multicolinealidad.

| Variable | Valor |
|--------------------|-------|
| TLgpc ² | 4,62 |
| Seno TLgpc | 2,15 |
| Cos TLgpc | 3,35 |
| Ln miem hog | 1,65 |
| Jefe hogar mujer | 1,06 |
| Prop 5-14 | 2,96 |
| Prop 15-64 | 5,46 |
| Prop 65 y más | 4,98 |
| Alquila viv. | 1,07 |

Tabla 13. Prueba de multicolinealidad. Factor Inflacionario de la varianza. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

En la tabla 13, se puede observar que el mayor valor obtenido es de 5,46, a partir del cual se puede concluir que el modelo no presenta una multicolinealidad grave.

En referencia a la heterocedasticidad se realiza el contraste de Breusch-Pagan, a través de una distribución χ_p^2 ; en el caso de un modelo homocedástico, se distribuye como una χ_p^2 ; con ello, si el valor de p es menor de 0,05, se rechaza la homocedasticidad (es decir, se acepta que existe heterocedasticidad en el modelo).

| χ_p^2 | Valor p | Decisión |
|------------|----------|--------------------|
| 155,75 | 9,58E-30 | Heterocedasticidad |

Tabla 14. Contraste de Breusch-Pagan. Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta ECV 2005-2006.

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 14, el valor p es inferior a 0,05, por lo que se evidencia heterocedasticidad en el modelo.

Adicionalmente, se presentan los gráficos para visualizar la existencia de la heterocedasticidad.

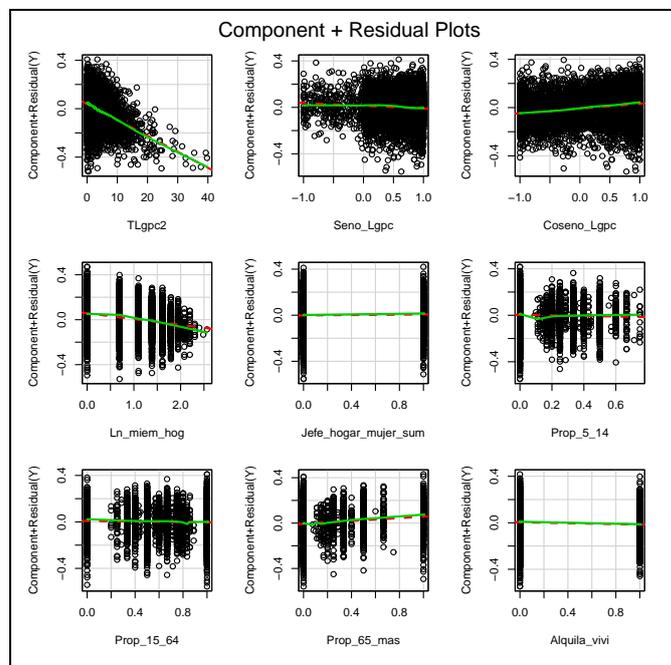


Figura 10. Detección Gráfica de Heterocedasticidad. Fuente: elaboración propia a partir de la ECV 2005-2006.

En la figura 10, se puede apreciar la existencia de heterocedasticidad, lo cual concuerda con el contraste de Breusch-Pagan.