

Recibido: 20 | 08 | 2017 Aprobado: 13 | 12 | 2017

Yolanda Beatriz Caballero Pérez¹, Julián Alberto Gutiérrez López²

Artículo de Investigación

Caracterización de la relación entre calidad y tamaño de la familia para el área urbana de Bogotá D.C., en 2014.

Characterization of the relationship between quality and size of the family for the urban area of Bogotá D.C., in 2014.

JEL: A14, J11, J24

Resumen. Teorías económicas y demográficas, exponen la interacción entre la demanda de hijos y los costos de producción de cada hijo al interior de cada familia, definidos en términos de variables sociales y económicas, que son particulares para cada familia. El presente trabajo, realiza una caracterización de familias en el área urbana del Distrito Capital, con base en datos de la Encuesta Multipropósito 2014, empleando técnicas de minería de datos, análisis factorial y clasificación no supervisada, con el fin de evidenciar la existencia de interacciones entre gastos y tamaño de familia, derivándose como resultado tipos de grupos familiares.

Abstract. Economic and demographic theories expose the interaction between the demand for children and the production costs of each child within each family, defined in terms of social and economic variables, which are particular to each family. The present work, makes a characterization of families in the urban area of the Capital District, based on data from the 2014 Multipurpose Survey, using techniques of data mining, factor analysis and unsupervised classification, in order to demonstrate the existence of interactions between expenses and family size, resulting in types of family groups.

Palabras clave → Capital humano; Economía de la familia; Demografía; Demanda de hijos.

Keywords → Human capital; Economy of the family; Demography; Demand for children.

1. Ingeniera catastral- Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en SIG, M.Sc. (C) en Estadística de la Universidad Nacional de Colombia. Línea de desarrollo: Estadística espacial, Economía urbana, correo electrónico: ybcaballerop@unal.edu.co

2. Economista- Escuela de Ingenieros Julio Garavito, M.Sc. (C) en Ciencias económicas de la Universidad Santo Tomas, Miembro del grupo de investigación del Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público, Bogotá, Colombia, Línea de desarrollo: Economía Pública, Economía urbana, correo electrónico: julkeled@hotmail.com

Introducción

La nueva concepción de bienestar y el papel fundamental de la mujer en las políticas de desarrollo, influenciada por autores como Oakley (1972) y Rubin (1975), ha llevado a revivir la teoría entorno a la configuración de la economía de la familia.

En esta vía Becker (1987), propone una teoría que plantea una interacción entre la demanda y la calidad de niños al interior de la familia, definiendo calidad en costos de producción que son particulares para cada núcleo familiar. Considera que los niños son un producto de las familias y que conlleva costos de producción representados en recursos físicos, económicos, sociales y culturales. El autor considera que, los niños en zonas rurales tienen mayor utilidad en el hogar, al ayudar en labores propias del campo; y, esto acompañado a menores gastos en la crianza, resulta en familias de mayor tamaño que para el caso de las áreas urbanas. Esta relación, puede verse afectada por factores externos, que pueden reducir el costo de producción de los niños (v.g. subsidios, ayudas o trabajo infantil). Se considera que, una variable fundamental que representa un aumento significativo en el costo de producción de cada hijo, es el valor del tiempo de las madres, directamente relacionado con escolaridad.

Las familias maximizan una función de utilidad, en la que se optimiza tanto la calidad como la cantidad de niños. Un incremento en el precio relativo de cada niño, reduce la demanda de niños e incrementa la demanda de otras comodidades. La calidad y cantidad de niños en una familia interactúan, de modo que a mayores costos de producción (calidad) se genera menor demanda, asumiendo que además existen otros factores que aportan a la calidad de los niños (v.g. genéti-

cos, habilidades, inteligencia, talento) que son diferentes en cada caso. Adicionalmente, los costos de producción de cada hijo pueden ser diferentes al interior de la misma familia, esto se debe, a menores gastos al compartir determinadas comodidades entre hermanos.

Finalmente, el término de calidad se relaciona con capital humano y este a su vez con educación. Un aumento en el acceso a subsidios, reduce el costo económico que deben invertir los padres, aumentando la demanda de niños, resultando en que se mantiene la calidad y no se mejora. (Becker & Nigel, 1976).

Becker no propone una relación de causalidad entre la calidad y la cantidad de niños, sino únicamente la teoría de la existencia de correlación entre los dos factores, sin embargo, otros autores formulan formalmente la relación de causalidad entre cantidad y calidad. (Angrist & Lavy, 2005).

Estas teorías, presentan dificultades para ser demostradas en la práctica. Así, en el caso de Bogotá, se pretende evaluar la interacción entre tamaño de familia y variables de gastos del hogar, que provienen de la Encuesta Multipropósito 2014 (EM 2014) de la ciudad de Bogotá, realizada por la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), donde no se tuvieron en cuenta variables como subsidios, ni se sugiere una relación de causalidad entre los dos factores, dada la dificultad para definir este tipo de relaciones (Angrist et al. 2010).

Dado que, se consideran únicamente datos del área urbana de Bogotá, se emplean algunas medidas y procedimientos para estimaciones en áreas pequeñas. (Keyfitz, N. et al. 2005), (Swanson & Tayman, 2012).

La economía de la familia

Se puede considerar que, decisiones como el cariño, encontrar pareja o la dedicación a los hijos, son guiadas por los afectos y la inteligencia emocional de cada individuo, es por ello, que el análisis de procesos como el emparejamiento selectivo, decisiones de casarse, divorciarse o la cantidad y crianza de los hijos, ha sido trabajo de ciencias sociales como la sociología, antropología y psicología. Sin embargo, todos estos procesos pueden ser analizados bajo un criterio de racionalidad económica y esta como la búsqueda de la maximización de inversiones de tiempo y dinero o de inversiones personales y materiales, es lo que Gary Becker (1987) llamaría “familia eficiente” en su póstumo libro “Tratado sobre la familia”, donde dicho planteamiento es un “esquema de asignación de recursos basado en la maximización de la utilidad, dada las restricciones de tiempo y de renta” (Picchio, 1994, p. 476).

Los análisis desarrollados por Becker, son una extensión de la teoría de “capital humano”, iniciada por Shultz en la década de los sesenta en sus análisis de la agricultura (Schultz, 1964), y desarrollada posteriormente en su libro titulado “La inversión en Capital Humano”, este libro describe el capital humano como “la capacidad productiva que los individuos van adquiriendo a lo largo de sus vidas, a través de sus inversiones en diferentes tipos de formación, de las cuales la educación formal es la principal” (Shultz, 1972, p.181).

Los estudios de Becker, al igual que su concepción de familia parten de la estructura fundamental y dominante de la época (padre, madre e hijos), en la cual, en su análisis, destaca que en dicha familia padre y madre son monógamos y heterosexuales. Contrario a la teoría expuesta por Shultz, en la cual “el

tiempo se divide en tiempo de mercado (productivo) y tiempo de ocio (improductivo)” (Shultz, 1972, p.195), Becker considera que, existe tiempo productivo diferente al tiempo que se dedica al mercado y a su vez contempla que el tiempo dedicado a la producción doméstica, no puede ser catalogado como ocio o tiempo improductivo. Así mismo, considera que el tipo de organización familiar, mujer casada dedicada a las labores domésticas y al hombre casado proveedor de bienes, constituye la mejor forma de organización familiar en cuanto a división del trabajo, aplicando a ello la teoría ricardiana de las ventajas comparativas, dicha teoría implica que:

Cada persona del hogar, se debe especializar en las labores en las cuales posea mayores ventajas comparativas, y una vez especializada/o cada miembro invertirá únicamente capital humano para el mercado o capital humano para lo doméstico, según se haya especializado en uno o en otro. Es decir, que al interior de la familia se produce un equilibrio automático en la distribución del tiempo y los beneficios. (Anzorena, 2009).

Al respecto, según Becker “la capacidad biológica de procrear hace a las mujeres (por naturaleza y por voluntad), la más idónea para realizar las tareas domésticas, como asignaciones naturales que aceptan voluntariamente” (Becker, 1987, p. 39).

Un punto fundamental en el tratado sobre la familia, es el análisis del número de hijos dentro de un hogar, dicho planteamiento fue el máximo representante en la teoría demográfica vigente en los años setenta. Pero, para entender la importancia del planteamiento de Becker, es necesario resaltar su relación con la teoría de la transición demográfica, cuyo principal exponente Notestein (1953) menciona que: “el aumento de las expectativas de vida al nacer es seguido por reducciones de

la fecundidad y aumentos de la tasa de acumulación de capital, debidos al desarrollo económico, la urbanización y la industrialización” (Gutiérrez, 2011, p226).

Dicha hipótesis, llevo a Leibenstein (1954), a examinar las teorías malthusianas de población, con el fin de establecer una postura económica fuerte, que contribuyera a explicar los cambios demográficos de la época. En su análisis, Leibenstein crearía la necesidad de introducir el análisis microeconómico en el análisis demográfico, pues consideraba que, aunque el papel de la macroeconomía era fundamental en el análisis, la microeconomía sería de gran utilidad para explicar los criterios de selección de alternativas que enfrentaban los hogares, tales como la fecundidad y el tamaño de la familia.

El punto fundamental de Leibenstein, era pensar en la motivación racional de las familias, al momento de decidir si tener un hijo adicional (se desea un nuevo hijo, si la satisfacción adicional que el proporciona, es mayor a los costos del mismo) y con ello el entender las tres posibles formas de utilidad que podría generar el nuevo hijo (Leibenstein, 1960, p.161):

- La de un hijo como bien de consumo, en cuanto es fuente de satisfacción personal para los padres.
- La de un hijo como agente productivo, pues en algún momento entra a formar parte de la fuerza de trabajo y contribuye al ingreso de la familia.
- La del hijo potencial como fuente de seguridad en la vejez o en otra etapa de la vida.

Dichos planteamientos microeconómicos, fueron los pilares de Becker para definir como esquema de análisis “la elección racional”, en pro de explicar el número de hijos dentro de un hogar, basado en análisis como el de Whitehead (1979), quien a su vez expone que “hombres

y mujeres desempeñan roles distintos en la sociedad, y sus diferencias de género son moldeadas por determinantes ideológicas, históricas, religiosas, étnicas, económicas y culturales” (citado en Moser, 1995, p.2)

Becker consideraba que, la demanda de hijos depende del ingreso y de los precios relativos de los hijos con respecto a otros bienes. No es trivial definir, si los hijos pueden ser considerados como un bien normal (su demanda aumenta conforme aumenta el ingreso) o un bien inferior (su demanda disminuye conforme aumenta el ingreso). Según la teoría Malthusiana, “la población crece invariablemente cuando aumentan los medios de subsistencia” (Malthus, 1798, p.143); considerando los hijos como un bien normal, sin embargo, la evidencia empírica arroja que conforme aumentan los ingresos disminuye el número de hijos en el hogar; lo que indica que empíricamente los hijos son un bien inferior, razón por lo cual fue necesario considerar la calidad del hijo como el pilar fundamental del análisis: “la interacción entre cantidad y calidad es la razón más importante, por la cual el precio efectivo de los niños aumenta con el ingreso el cual, a su vez, depende del desarrollo económico” (Gutiérrez, 2011, p.227).

Esta interacción entre calidad y cantidad, resalta que altos ingresos laborales de la madre, son una variable fundamental que influye en menor tamaño de la familia, pues el tiempo dedicado a la crianza, implica menor tiempo en el mercado laboral y menor especialización. Esta hipótesis fue fundamental para explicar los aspectos demográficos posteriores a la segunda guerra mundial, pues el aumento en el salario real y mayor vinculación de las mujeres a la fuerza laboral, se ve reflejado en disminución de la tasa de fecundidad (Birdsall, 1993).

Aumentar el número de hijos, incrementa el costo total de los mismos. Independientemente del capital humano de los padres, es necesario dedicar tiempo a la crianza, sin embargo, el valor del tiempo de cada padre sí depende del capital humano (i.e. el costo de oportunidad es mayor en padres con mayores ingresos), lo que redundará en el costo de cada hijo. Así, “esto induce a disminuir el tamaño de las familias y a aumentar las inversiones (físicas y humanas) en sus chicos. Cuando los padres deciden tener menos hijos, invierten también más en ellos, sobre todo en educación” (Cáceres, Elías & Fernández, 2005).

Descripción de los datos

La Secretaría Distrital de Planeación (SDP) en convenio con el DANE, realizó la Encuesta Multipropósito (EM) 2014, en las 19 localidades urbanas de Bogotá D.C., 20 municipios de

la sabana y 11 cabeceras de provincia del departamento de Cundinamarca. En total se encuestaron 46.070 hogares y 142.570 personas (SDP, 2014). Para el análisis del presente documento únicamente se considera la información correspondiente a las 19 localidades urbanas de la ciudad de Bogotá D.C. La base resultante de la encuesta, está compuesta por 13 tablas y 1461 variables. Ver Tabla 1.

Otras fuentes de información complementaria, se obtuvieron de la base de datos corporativa de la SDP y la base de datos catastral de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD).

Del total de 1.461 variables, se generaron variables compuestas que agrupan gastos de salud, educación, habitación (v.g. servicios públicos, arriendo, cuotas de administración), gastos en bebidas alcohólicas y cigarrillos, cantidad de vehículos y dispositivos electrónicos por hogar. No fue posible extraer puntual-

mente la información de ingresos de la madre, ni subsidios a nivel familiar.

Información de 39.094 personas encuestadas en el área urbana de la ciudad de Bogotá D.C., sirvió como base para análisis demográficos y fue agregada a nivel de hogar para complementar la tabla final de análisis con información de 12.210 hogares (Tabla 2).

Metodología

Una vez calculadas las variables compuestas, se realizó un análisis de datos demográficos, seguido de un análisis exploratorio para las variables cuantitativas, con el fin de describir las generalidades de los hogares encuestados e identificar valores extremos y atípicos.

Empleando técnicas de minería de datos, se realiza un análisis de componentes principales (ACP) para los datos cuantitativos de la encuesta, con el objetivo de reducir la dimensionalidad de los datos y posteriormente una clasificación no supervisada por el método de WARD y por K-means, con el objetivo de caracterizar y agrupar a los hogares para mostrar la relación entre tamaño de la familia y otras variables de los hogares relacionadas con gastos.

Análisis de resultados

Según información proveniente de la base de datos catastral 2015 (Fuente: UAECD), se reportaron 2.026.109 predios residenciales, clasificados en estratos 1 al 6, con media de 3.2, resultado mayor al promedio de estrato de 2.8 de la muestra de la EM 2014 (Área urbana de Bogotá D.C.). Las Figuras 1 y 2, muestran que los datos recolectados para la encuesta multipropósito, se encuentran más concentrados en

Tabla 1. Variables de la EM 2014.

		Variables
A.	Identificación	6
B.	Datos de la vivienda y su entorno	54
C.	Condiciones habitacionales del hogar	159
D.	Servicios públicos domiciliarios y de tic	67
E.	Composición del hogar y demografía	64
F.	Salud	127
G.	Atención integral de los niños y niñas menores de 5 años	74
H.	Educación	138
I.	Uso de tecnologías de la información, tic	92
J.	Participación en organizaciones y redes sociales	49
K.	Fuerza de trabajo	140
L.	Percepción sobre las condiciones de vida y el desempeño institucional	119
M-1	Gastos en alimentos y bebidas no alcohólicas de los hogares y otros gastos del hogar	24
M-2	Otros gastos del hogar	348
Total		1461

Fuente. Autores (Elaboración propia con base en EM 2014), 2016.

estratos bajos, que la media predial real de la ciudad según la base catastral 2015. Por lo que, en primera instancia, es de anotar que los estratos altos pueden no estar bien representados.

A pesar de que, existe discusión acerca de la validez del estrato como indicador confiable de las condiciones socio-económicas de los hogares, su construcción en sí misma es realizada considerando condiciones socio económicas, urbanísticas y de habitabilidad para los predios de uso residencial y su entorno. Por lo que, puede ser referente para la clasificación de las familias. La Figura 3, muestra la distribución espacial de la estratificación, en el área urbana del Distrito Capital construido con base en información de la SDP. Se observa, la aglomeración de estratos altos en la zona nororiental de la capital, principalmente en los cerros de Suba, cerros orientales de la localidad de Chapinero, Franja

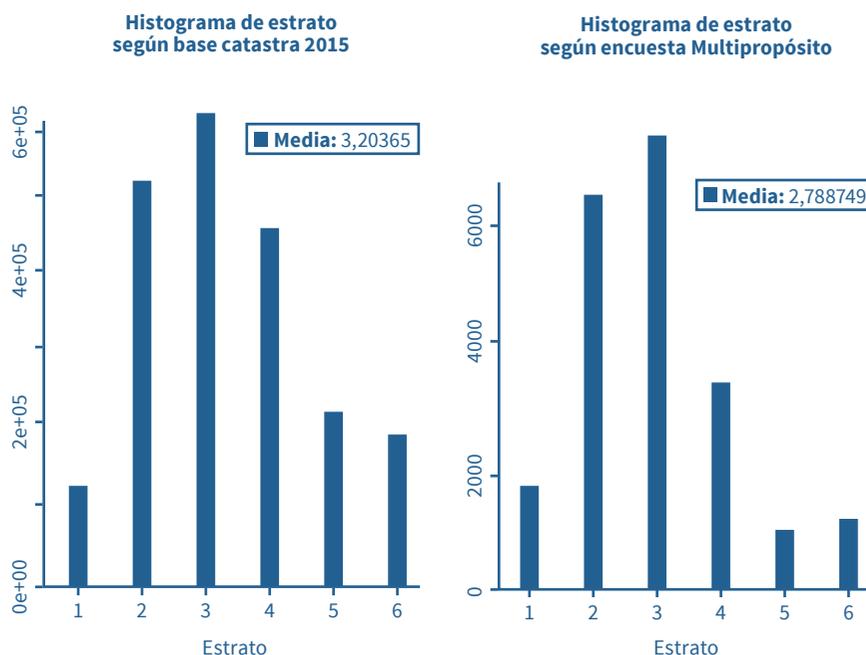


Figura 1: Histogramas de estrato según información de la base catastral, Bogotá (2015) (Izquierda), comparada con la distribución de estrato de los hogares de las 19 localidades urbanas del Distrito Capital (Figura 2), que conforman la muestra de la Encuesta Multipropósito (2014) (Derecha). Fuente: Elaboración propia, con información de la Secretaría Distrital de Planeación y la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.

Tabla 2. Variables empleadas en el análisis.

Tabla	Variable	Descripción de la pregunta	Tipo de dato
Dbf_mtp_256_2	Directorio	Llave. Número único identificador de vivienda	Numerico (15)
Dbf_mtp_257_2	Directorio_hog	Llave. Número único identificador del hogar dentro de la vivienda	Numerico (15)
Dbf_mtp_257_1	Nhccp41a	¿Cuántos carros particulares?	Numerico (3)
Dbf_mtp_257_1	Nhccp44a	¿Cuántas motocicletas?	Numerico (3)
Calculado	Tcomptablets	Total de computadores y tabletas que tiene el hogar	Numerico (15)
Calculado	Galcocig	Total de gastos en alcohol y cigarrillos mensual	Numerico (15)
Calculado	Totasalud	Total de gastos en salud	Numerico (15)
Dbf_mtp_256_2	Str	Estrato socioeconómico imputado	Numerico (1)
Dbf_mtp_256_1	Nombre_localidad	Localidad	Texto
Calculado	Total	Cantidad de personas en el hogar	Numerico (3)
Calculado	Menores	Cantidad de menores de edad en el hogar (menor de 18)	Numerico (3)
Calculado	Mayores	Cantidad de adultos mayores en el hogar (mayores a 65)	Numerico (3)
Calculado	Thab	Total de gastos habitacionales (servicios, cuotas, administración, arriendo)	Numerico (15)
Calculado	Ted	Total de gastos en educación (transporte, pensión, alimentación, matriculas)	Numerico (15)

Fuente: Autores, 2016.

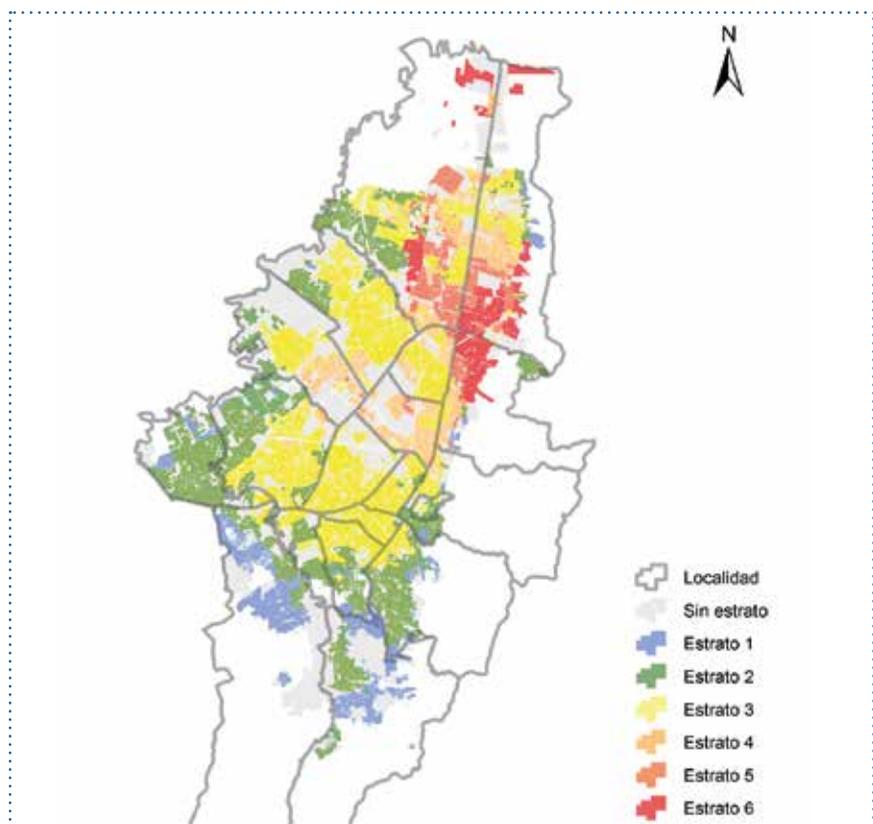


Figura 3: Distribución espacial de la estratificación en la zona urbana de Bogotá DC, 2015. Fuente: Elaboración propia con información de SDP, 2016.

sur oriental de Usaquén, y a la altura de Guaymaral. Mientras que, los estratos más bajos se concentran en las zonas sur y occidental de la capital.

La Figura 4, muestra la pirámide poblacional resultante de la muestra proveniente de la EM 2014 para el área urbana de Bogotá, se evidencia una reducción en la población de niños, producto del descenso en las tasas de fecundidad, esto implica a futuro el envejecimiento de la población (i.e. pirámide angosta en la base). El envejecimiento de la población, es posterior a un incremento en la fecundidad, baja mortalidad infantil, seguido con incremento en la esperanza de vida, debido a baja mortalidad por enfermedades degenerativas y finalmente reducción en la fecundidad (Montes de Oca, 1994). La razón de dependencia infantil (RI) calculada según (1) es 0.29, significando que por cada 100 personas económicamente productivas existen 29 niños menores de 15, por otra parte, la razón de dependencia del adulto mayor (i.e. mayores a 65 años) calculada según (2) es 0.13, siendo todavía baja. Se trata de una pirámide típica para una población en proceso de transición demográfica.

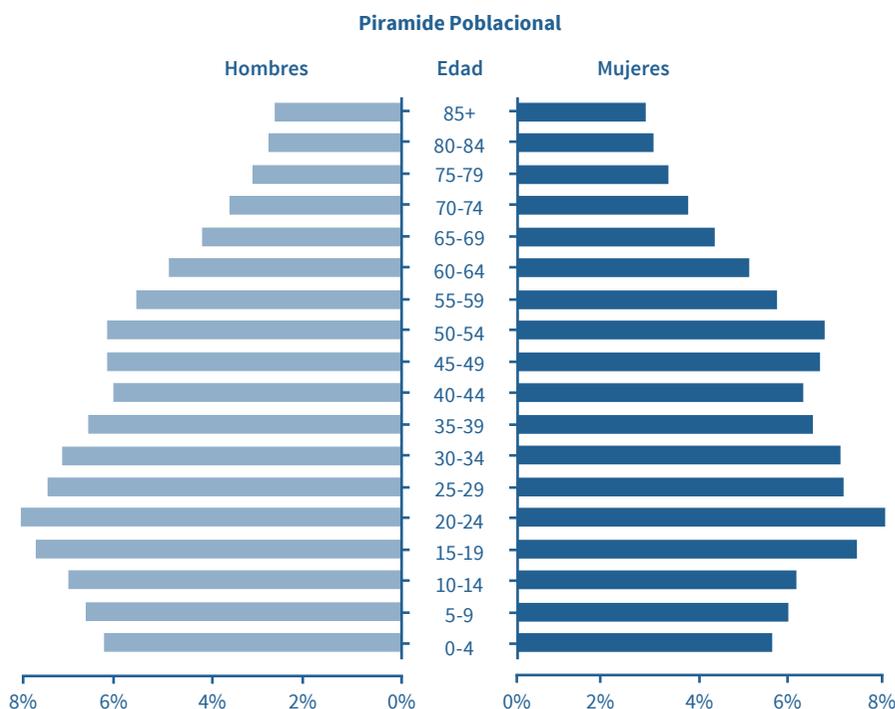


Figura 4: Pirámide poblacional del área urbana de Bogotá, según EM 2014. Fuente: Elaboración propia con base en información de la EM 2014, (2016).

$$(1) R_I = \frac{P_{0-14}}{P_{15-64}}$$

$$(2) R_V = \frac{P_{+65}}{P_{15-64}}$$

Estos valores de dependencia, varían de manera significativa entre localidades, se pueden identificar las localidades con mayor razón de dependencia infantil, las ubicadas al sur y sur oriente del Distrito Capital. Por otra parte, las localidades ubicadas al nororiente y centro, son aquellas con mayor razón de dependencia de adultos mayores. Ver figura 5.

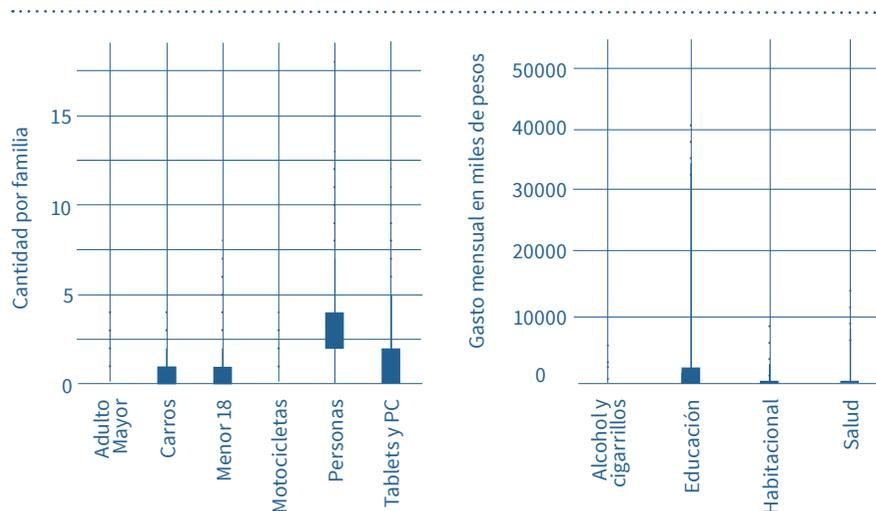


Figura 8: Diagramas de caja para las variables numéricas por familia, en rojo se muestran los datos atípicos para cada caso. Fuente: Elaboración propia, 2016.

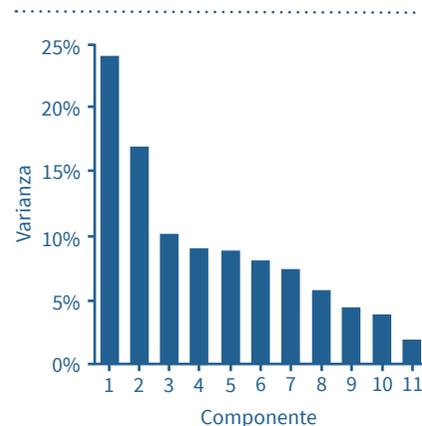


Figura 9: Captura de varianza de los valores propios calculados mediante el ACP normado, se evidencia como los dos primeros ejes factoriales, capturan en mayor medida la varianza del análisis, los tres primeros ejes factoriales capturan alrededor del 52% de la varianza total. Fuente: Elaboración propia, 2016.

Se calcularon los coeficientes de correlación lineal de Pearson para las variables numéricas, encontrando la existencia de correlación lineal (0.72), entre el tamaño de la familia y la cantidad de menores de 18. Adicionalmente, se encuentra correlación (0.5) entre el total de gastos habitacionales y el estrato socioeconómico imputado, sin embargo, los resultados no son lo suficientemente significativos para llegar a una conclusión específica. El resultado se puede apreciar en la Figura 7, donde el tamaño de la esfera representa la

magnitud de la correlación, esferas de color rojo muestran valores negativos y esferas de color azul representan valores positivos.

Ahora bien, los resultados a simple vista no son concluyentes para determinar alguna relación entre tamaño de la familia o cantidad de menores de 18 años por familia y gastos, por tanto, con el fin de reducir la dimensionalidad, se realiza un análisis de componentes principales normado (Escofier et al., 1990) para estas variables numéricas, mediante el uso de los paquetes FactoClass

(Pardo et al., 2007) y FactoMineR (Lê et al., 2008). Se seleccionan para el análisis los tres primeros valores propios, que resumen el 52% de la varianza (ver Figura 8 y figura 9).

En la tabla 3, se pueden apreciar los valores de resumen para las variables numéricas, teniendo en cuenta la mediana, como medida de tendencia central, ya que es menos influenciada por valores atípicos que la media. Al respecto, se puede resaltar como mediana, una familia de tres personas, estrato 3, con un computador o tablet en casa, sin ve-

Tabla 3: Valores de resumen de variables numéricas.

	Máximo	Mínimo	Media	Mediana	Desviación Estándar
Carros	4	0	0,32	0	0.58
Motocicletas	4	0	0,1	0	0.33
Computadores y Tablets	12	0	1,23	1	1.3
Gastos en alcohol y cigarrillos	12000000	0	28582,29	0	180901,47
Gastos en salud	20184400	0	373832,08	140000	814346,46
Estrato socioeconómico	6	1	2,73	3	1.03
Gastos habitacionales	12690000	0	545580,69	373000	634284,37
Gastos en educación	51600000	0	1359345,7	100000	3315441,19
Tamaño de la familia	18	1	3,07	3	1.6
Adultos mayores	4	0	0,29	0	0.58
Menores de 18	8	0	0,75	0	0.99

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla 4: Valores propios

	Valor propio	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
comp 1	2.64	23.99	23.99
comp 2	1.90	17.28	41.27
comp 3	1.13	10.27	51.54
comp 4	0.98	8.92	60.46
comp 5	0.95	8.64	69.10
comp 6	0.85	7.74	76.84
comp 7	0.76	6.92	83.76
comp 8	0.66	6.01	89.77
comp 9	0.49	4.43	94.21
comp 10	0.42	3.78	97.98
comp 11	0.22	2.02	100.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

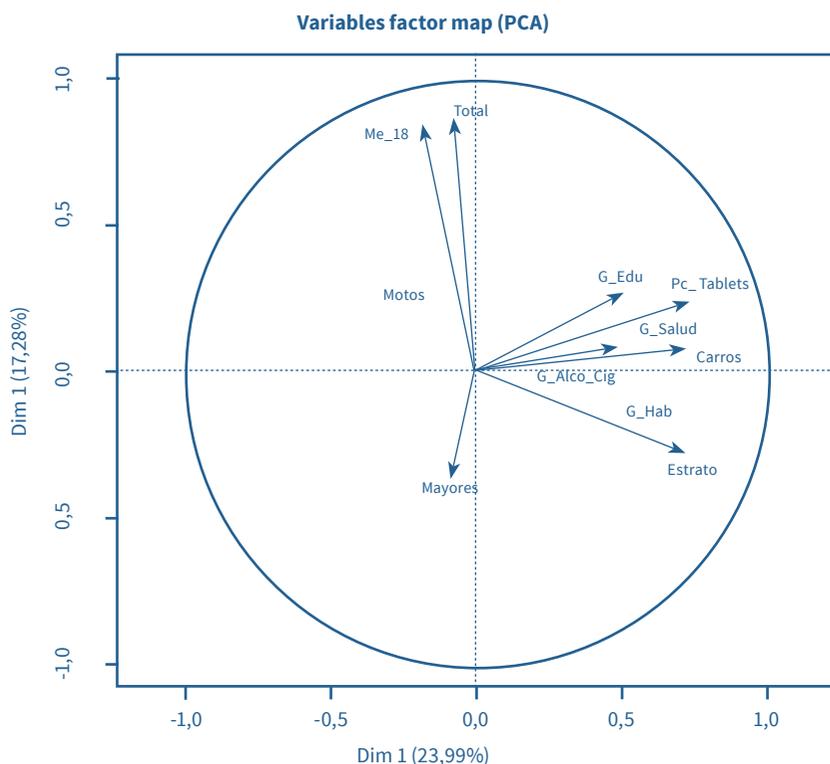


Figura 10: Círculo de correlaciones, muestra la relación de las variables del análisis con los dos primeros ejes factoriales. Fuente: Elaboración propia, 2016.

hículo, gastos en salud de \$140.000/mes, educación de \$100.000/mes y habitacionales de \$373.000/mensuales y sin gastos en alcohol o cigarrillos. La tabla 4, muestra los valores propios resultantes del análisis.

En la figura 10, en el primer eje factorial (eje x) se encuentran bien representadas las variables de gastos totales en salud, educación, habitacionales, cantidad de automóviles, tablets y computadores y en menor

magnitud gastos en alcohol y cigarrillos; mientras que el segundo eje factorial (eje y) se encuentran bien representadas las variables de cantidad total de integrantes en la familia, cantidad de menores de 18 por familia y cantidad de motocicletas en la parte positiva y en la parte negativa cantidad de adultos mayores por familia; por otro lado, el estrato se encuentra relacionado o con la parte positiva del eje x (más gastos) y la parte negativa del eje y (menor tamaño de la familia, menor cantidad de niños y mayor cantidad de adultos mayores en la familia). Estas relaciones entre las variables son fácilmente apreciables en el círculo de correlaciones, que muestra la relación entre las variables del análisis y los dos primeros ejes factoriales.

Entonces, como resultado del Análisis de Componentes Principales (ACP), se tiene que el primer eje (x) ordena las familias por gastos y el segundo eje (y) ordena a las familias por tamaño, resaltando que a mayor tamaño de la familia mayor cantidad de menores y menor cantidad de adulto mayor; por otra parte, a mayor estrato mayores gastos y esto se relaciona con menor tamaño de la familia. Esto, es consistente con la hipótesis de que son los hogares más grandes los que tienen menos gastos, Angrist & Lavy (2005). Ver tabla 5.

De estos resultados del análisis, se puede deducir que hogares más pequeños tienen mayor gasto en salud y educación, mayor cantidad de tablets o computadores y vehículos, y menor gasto en bebidas alcohólicas y cigarrillos.

Y los hogares más grandes gastan menos en salud, educación, y en gastos habitacionales (arrendamientos, cuotas, administración y servicios), en general no tienen vehículo, ni tablets o computadores, pero si tienen mayor cantidad de motocicletas.

En general, el hecho de tener vehículo para una familia es sinónimo de no tener motocicleta, pues son dos variables que no tienen correlación. Pero adicionalmente, tener motocicleta se encuentra relacionado (tercer eje) con mayor consumo de bebidas alcohólicas y cigarrillos.

Se puede inferir que estos gastos mínimos se deben a mayor cantidad de subsidios o programas gratuitos, mayor uso de colegios públicos y en salud afiliaciones al régimen subsidiado, pero dado que no se consideraron en este trabajo estas variables, no es posible determinarlo con algún grado de certeza.

Estos resultados, apoyan la hipótesis de que, los gastos considerados como calidad en general para todo un núcleo familiar, son inversamente proporcionales a la cantidad de miembros de la familia.

Finalmente, se realiza una clasificación no supervisada por el método de WARD y posteriormente K-means de los resultados obtenidos del ACP, con el fin de definir unos tipos de hogar, como resultado (figuras 11 y 12) se seleccionaron 3 clases, los resultados se pueden ver en las tablas 6, 7, 8 y 9.

De la tabla 6, se extrae la ubicación de los centros de gravedad para las clases, se puede apreciar como la primera clase es la más cercana al origen es decir que sus valores son promedios, la segunda clase se inclina mucho hacia el lado positivo del segundo eje que ordena por tamaño de familia, y la tercera tiene un valor muy alto en el primer eje que ordena los gastos. De este análisis, se deduce que la primera clase corresponde a una familia promedio, la segunda a una familia grande y la tercera a una familia con muchos gastos.

Familia pequeña con pocos gastos: La primera clase son hogares compuestos por familias de menos de 3 integrantes, es la más frecuente y se puede decir que es la familia promedio 8.851 (en color negro en la

Tabla 5: Coordenadas del análisis

Variable	Comp 1 (Eje x)	Comp 2 (Eje y)	Comp 3 (Eje z)	
Cantidad por familia	Carros	0.71	0.06	0.16
	Motos	0.00	0.25	-0.26
	PC y tablets	0.74	0.24	-0.03
	Total familia	-0.04	0.88	0.27
	Mayores de 65	-0.01	-0.29	0.76
	Menores de 18	-0.17	0.87	0.05
Gastos mensuales por familia (\$)	Alcohol y cigarrillos	0.20	-0.03	-0.42
	Salud	0.51	0.06	0.37
	Habitacionales	0.64	0.01	-0.23
	Educación	0.52	0.27	-0.10
Estrato	0.75	-0.28	0.03	

Fuente: Autores, 2016.

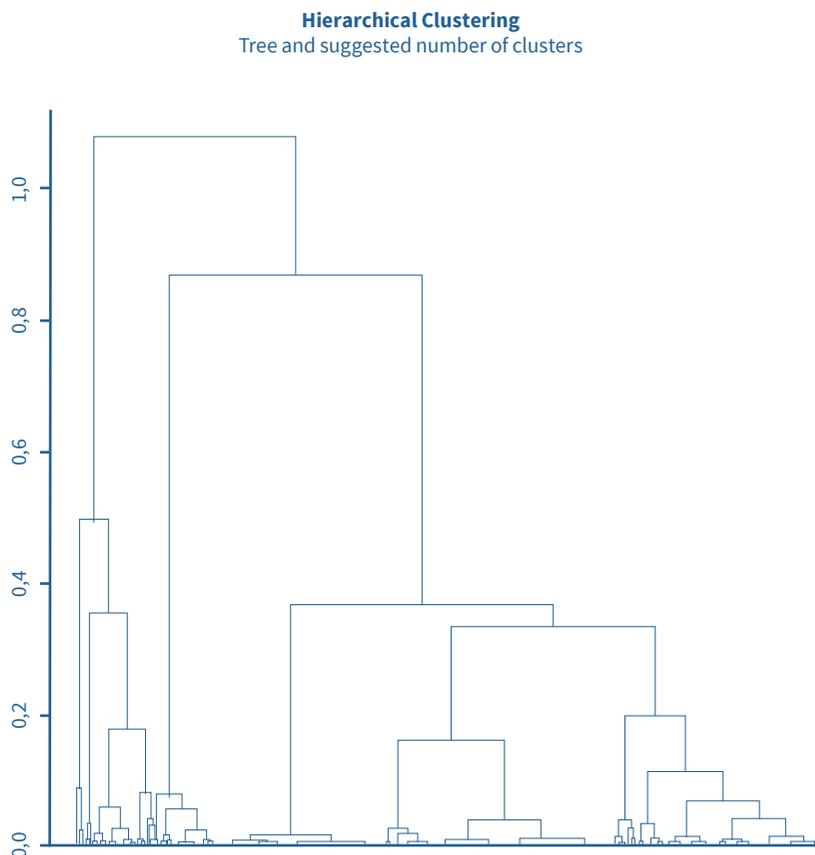


Figura 11. Árbol y número sugerido de clusters. Fuente: Elaboración propia, 2016.

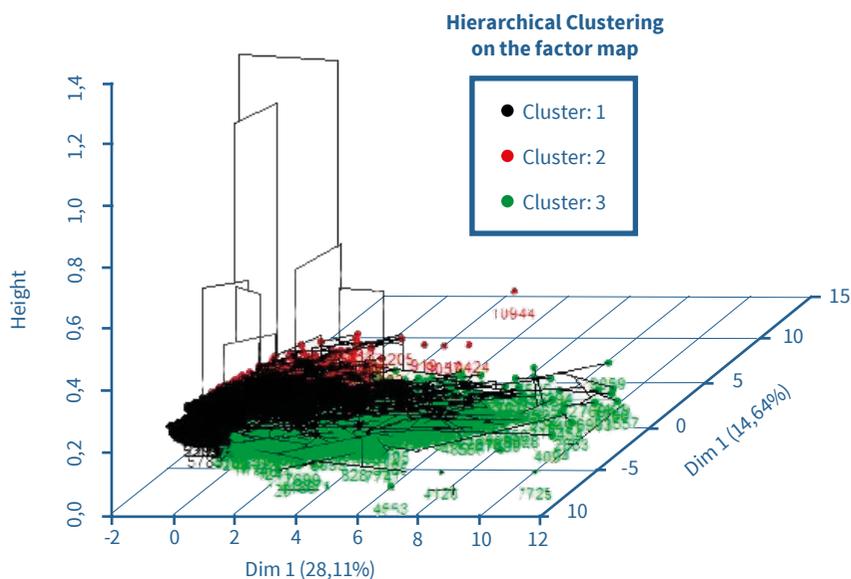


Figura 12: Agrupamiento jerárquico en el mapa de factores. Fuente: Elaboración propia, 2016.

figura 13), tienen alrededor de un computador o tablet, y en general gastos habitacionales, en educación \$584.052 y salud \$201.000, significativos pero menores a la media (considerando que la media tiene altos valores), sin vehículo o motocicleta, sus consumos promedio de bebidas alcohólicas y cigarrillo también son menores a la media \$14.613.

Tabla 6: Coordenadas de las clases en los tres primeros ejes.

Clase	Axis1	Axis2	Axis3
1	-0.6344	-0.1333	-0.1769
2	0.1415	1.8789	1.9894
3	2.3822	-0.3566	-0.2393

Fuente: Autores, 2016.

Tabla 7: Clase 1

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Hogar.NHCCP18	-12.60	2.9586	3.0711	1.5882	1.6008	0.0000
Hogar.GALCOCIG	-19.27	14613.6911	26784.8745	62591.1742	113317.1678	0.0000
Hogar.TOTALSALUD	-38.05	200998.9866	373661.5110	309054.6949	814070.1614	0.0000
Hogar.THAB	-40.77	401340.6072	545416.3901	320826.4894	633982.1039	0.0000
Hogar.TED	-41.97	584052.1678	1356863.6090	1285464.1132	3303147.4850	0.0000
Hogar.NHCCP44A	-53.74	0.0000	0.0978	0.0000	0.3265	0.0000
Hogar.NHCCP41A	-56.52	0.1410	0.3235	0.3522	0.5792	0.0000
Hogar.TCOMP-TABLETS	-62.13	0.7800	1.2298	0.8354	1.2986	0.0000

Fuente: Autores, 2016.

Tabla 8: Clase 2

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Hogar.NHCCP44A	103.73	1.0903	0.0978	0.3322	0.3265	0.0000
Hogar.NHCCP18	12.80	3.6717	3.0711	1.7519	1.6008	0.0000
Hogar.TCOMPTABLETS	5.16	1.4262	1.2298	1.1879	1.2986	0.0000
Hogar.THAB	-2.31	502438.6066	545416.3901	443846.2272	633982.1039	0.0207
Hogar.TOTALSALUD	-3.52	289616.0792	373661.5110	415681.3720	814070.1614	0.0004
Hogar.NHCCP41A	-3.98	0.2559	0.3235	0.4736	0.5792	0.0001

Fuente: Autores, 2016.

Tabla 9: Clase 3

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Hogar.NHCCP41A	67.48	1.0588	0.3235	0.7290	0.5792	0.0000
Hogar.TCOMPTABLETS	67.29	2.8740	1.2298	1.4580	1.2986	0.0000
Hogar.TED	48.87	4394502.9686	1356863.6090	6154156.4634	3303147.4850	0.0000
Hogar.THAB	48.27	1121222.9020	545416.3901	1112677.0603	633982.1039	0.0000
Hogar.TOTALSALUD	46.03	1078795.0323	373661.5110	1569281.0522	814070.1614	0.0000
Hogar.GALCOCIG	21.70	73047.0706	26784.8745	215965.2828	113317.1678	0.0000
Hogar.NHCCP18	5.17	3.2267	3.0711	1.4972	1.6008	0.0000
Hogar.NHCCP44A	-13.44	0.0153	0.0978	0.1261	0.3265	0.0000

Fuente: Autores, 2016.

Familia grande con pocos gastos: La segunda clase, está compuesta por 1.063 hogares compuestos por familias grandes (en color rojo en la figura 12), poco más de un computador o tablet, y en general gastos habitacionales, educación y salud pequeños, con poca probabilidad de tener vehículo y mayor de tener motocicleta.

Familia pequeña con muchos gastos: Esta última clase con una frecuencia de 2294 (en color verde en la figura 12) se compone por familias pequeñas, que necesariamente tienen vehículo, y gastos habitacionales, en salud y educación que llegan alrededor de seis millones mensuales en promedio, con 3 computadores o tablets en el hogar y gastos en bebidas alcohólicas y cigarrillos, mayor al promedio general.

Una mejor impresión de la clasificación que se muestra como resultado final, se puede observar en la figura 13.

Por último, es importante llamar la atención en el hecho de que no existen familias grandes con muchos gastos, esto podría implicar que las familias que tienen la mayor capacidad de gasto son pequeñas, y

de manera similar, las familias más grandes nunca tienen grandes gastos. Cabe recordar que, no se consideraron subsidios ni programas gratuitos.

Conclusiones

A pesar de que los objetivos del análisis eran un poco más amplios, al pretender relacionar la demanda

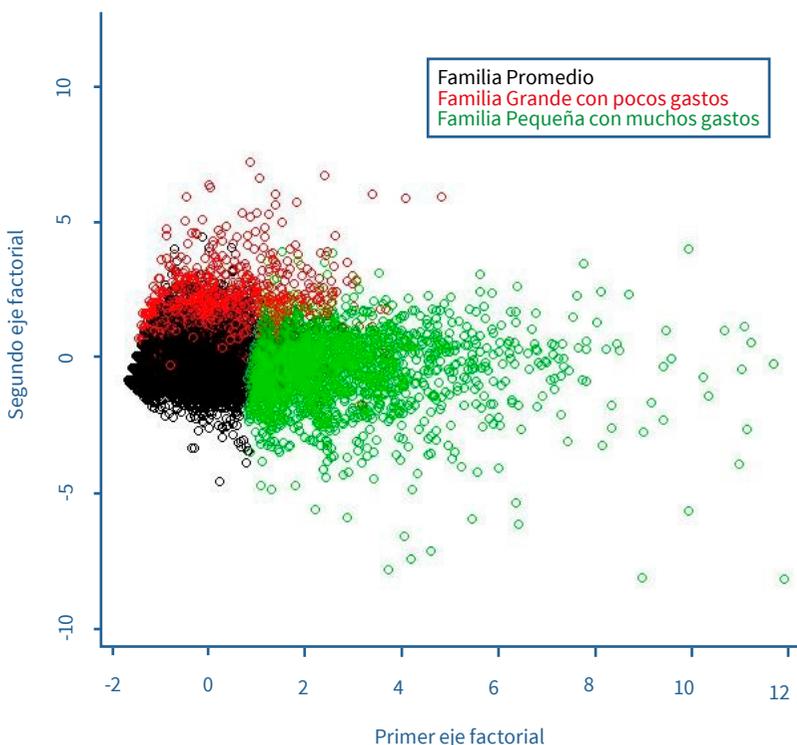


Figura 13: Clasificación de Factores. Fuente: Elaboración propia, 2016.

de hijos con variables de gasto, la encuesta permitía diferenciar menores de edad al interior de una familia, sin embargo, esto dejaría sin considerar a los hijos mayores de edad, quienes están o no realizando estudios de educación superior y que pueden aportar la mayor cantidad del gasto en educación. Por lo cual, se hizo la consideración, no a nivel de cantidad de hijos en una familia sino a nivel de tamaño de la familia.

La encuesta presenta un pequeño sesgo en la información recolectada a nivel de estrato, con respecto a la base catastral 2015.

Con base en el análisis efectuado a la información de la encuesta multipropósito 2014, es posible inferir espacialmente una relación entre mayores estratos con menor edad media de la población, esto puede deberse a una menor cantidad de niños o bien a una mayor expectativa de vida de los estratos altos, sin embargo, esta información no es concluyente debido a que la información de la base catastral se encuentra a nivel predial y la encuesta se encuentra a nivel de localidad.

Se puede concluir que, en efecto las familias más numerosas tienen mayor cantidad de motocicletas, pero una menor inversión en salud, educación, vivienda, automóvil, computadores y tablets, en contraste con las familias menos numerosas, que muestran alta inversión en estos componentes, es necesario resaltar además que, las variables de cantidad de automóviles y motocicletas son ortogonales, es decir que se puede afirmar que las familias que tienen automóvil no tienen motocicleta.

Hay una importante relación positiva, entre las variables de inversión en educación y cantidad de computadores y tablets en un hogar, en contraste con que, las familias que tienen mayor inversión en educación, tienen menor gasto en bebidas alcohólicas y cigarrillos.

Como resultado del análisis, se pudieron caracterizar tres tipos de familia bogotana: a) la familia promedio, es una familia pequeña con gastos promedio de aproximadamente tres personas, con gastos que rondan \$1.200.000/mes en promedio, un computador o tablet, sin vehículo ni motocicleta, y bajo consumo de bebidas alcohólicas y cigarrillos, (8.851 familias); b) el segundo tipo con 1.063 familias, representadas en una familia grande con pocos gastos, relacionadas con el uso de motocicleta, sin computador o tablet, y bajos gastos habitacionales, en salud y educación; c) un tercer tipo, representado por una familia pequeña con muchos gastos, con un promedio de tres integrantes, sus gastos rondan en promedio los \$6.000.000, tienen en promedio tres computadores o tablets, y al menos un vehículo.

Se resalta que no existen en este caso familias grandes con muchos gastos, sino que las familias que tienen grandes gastos necesariamente son pequeñas.

Teniendo en cuenta esta información, se puede concluir que las variables de calidad en términos de inversión en salud, educación, vivienda y otras comodidades (con excepción de motocicletas) interactúan con la variable cantidad como el tamaño en general de la familia, sin llegar a desagregar este tamaño de familia en términos de hijos. No se realiza esta discriminación, ya que es posible con los datos obtenidos saber cuántos menores de edad tiene una familia, pero sin poder desagregar también los hijos mayores de edad, que son los que podrían ser más costosos en términos de educación superior, y tampoco se pueden desagregar los padres y madres adolescentes.

A pesar de estas limitaciones, se puede concluir la validez de las teorías propuestas que sugieren que, aumentos en calidad definitivamente son determinantes en la cantidad

de miembros de una familia, sin llegar a establecer o sugerir relaciones de causalidad entre las dos variables, donde varios autores han realizado aproximaciones empíricas a esta teoría, (Blake, 1981).

Existen muchas otras variables que, a pesar de quedar fuera del análisis son importantes para un estudio más detallado, como escolaridad, subsidios, programas gratuitos de salud y educación, y que fueron omitidas debido al tamaño de la base.

Referencias

- ANGRIST, J., Lavy, V., & Schlosser, A. (2010). Multiple experiments for the causal link between the quantity and quality of children. *Journal of Labor Economics*, 28(4), 773-824.
- ANGRIST, JOSHUA AND LAVY, VICTOR AND SCHLOSSER. (2005). New evidence on the causal link between the quantity and quality of children. *National Bureau of Economic Research*.
- ANZORENA, C. (2009). El retorno? del Tratado sobre la Familia de Gary Becker-Algunas reflexiones en torno a los criterios de eficiencia que legitiman los planes compensatorios de fines de la década de 1990. *Kairos: Revista de temas sociales*, (24), 1.
- BECKER, G. S., & de Grado, C. P. (1987). *Tratado sobre la familia*. Madrid: Alianza editorial.
- BECKER, G., & Tomes, N. (1976). Child endowments, and the quantity and quality of children. *The Journal of Political Economy*, Vol. 84, No. 4, Part 2: Essays in Labor Economics in Honor of H. Gregg Lewis (Aug., 1976), pp. S143-S162 Published by: The University of Chicago Press.
- BIRDSALL, N. (1993). *Economic Approaches to Population*

- Growth. En *The Handbook of Development Economics*, por H. Chenery and T.N. Srinivasan (eds), North Holland, Amsterdam.
- BLAKE, JUDITH (1981). Family size and the quality of children. *Demography*, Vol. 18, No. 4 (Nov., 1981), pp. 421-442. Published by: Springer on behalf of the Population Association of America.
- CÁCERES, A., Elías, S. & Fernández, R. (2005). Fertilidad, Capital Humano y Crecimiento Económico: un análisis empírico. Argentina: Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- ESCOFIER, B., Escofier, J., & Pages, J. (1990). *Análisis factoriales simples y múltiples: objetivos, métodos e interpretación*. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.
- FACTOCLASS, P., Pardo, C. E., & Del Campob, P. C. (2007). Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass. *Revista colombiana de estadística*, 30, 231-245.
- GUTIÉRREZ, R. B. (2011). El vacío institucional en el modelo de elección racional aplicado a la fecundidad. *Revista de Economía Institucional*, 13(25).
- KEYFITZ, N., & Caswell, H. (2005). *Applied mathematical demography* (Vol. 47). New York: Springer.
- LÊ, S., Josse, J., & Husson, F. (2008). FactoMineR: an R package for multivariate analysis. *Journal of statistical software*, 25(1), 1-18.
- LEIBENSTEIN, H. (1954). A theory of economic demographic development. En *Revue Economique*, 1956 /7-2/ p. 333.
- LEIBENSTEIN, H. (1960). *Economic backwardness and economic growth.*, Nueva York: Publicaciones Wiley.
- MALTHUS, T. R. (1798). *Primer ensayo sobre el principio de la población*. London: John Murray, Albemarle Street.
- MONTES DE OCA, V. (1994). Envejecimiento y modernidad. Impactos demográficos. *Nueva sociedad*, 129, 132-41.
- MOSER, C. (1995). *Planificación de género y desarrollo. Teoría; Práctica y Capacitación*. Lima: Flora Tristán Ediciones.
- NOTESTEIN, F. (1953). Economic Problems of Population Change. En Proceedings of the Eighth International Conference of Agricultural Economists, p. 13-31. Londres: Oxford University Press
- OAKLEY, A. (1972). *Sex, Gender and Society*. Londres: Temple Smith.
- PICCHIO, A. (1994). El trabajo de reproducción, tema central en el análisis del mercado laboral. In *Las mujeres y el trabajo: rupturas conceptuales* (pp. 451-490). Icaria.
- RUBIN, G. (1975). The Traffic in Women: Notes on the "Political Economy" of Sex. En: R. Reiter, ed., *Toward an Anthropology of Women*, pp. 157- 210, Nueva York: Monthly Review Press.
- SCHULTZ, T. (1964); Transforming Traditional Agriculture. New Heaven: Yale University Press.
- SCHULTZ, T. W. (1972). Inversión en capital humano. *Economía de la educación. Textos escogidos*, Madrid: Tecnos, 15-32.
- SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, & DANE, A. (2014). Cartilla de la encuesta multipropósito 2014. Bogotá DC.
- SWANSON, D. A., & Tayman, J. (2012), *Subnational population estimates*. London - New York Springer.
- WHITEHEAD, A. (1979). Some Preliminary Notes on the Subordination of Women. *Institute of Development Studies Bulletin*, 10(3).