

17 mayo 2014

BOLETÍN

OBSERVATORIO DINÁMICAS DEL TERRITORIO

Información para prever, analizar y planear el uso y la regulación del suelo

DETERMINANTES DE LA TENENCIA DE VIVIENDA EN BOGOTÁ



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
HUMANANA

Determinantes de la tenencia de vivienda en Bogotá

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ

Gustavo Petro Urrego

SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN

Gerardo Ardila Calderón

SUBSECRETARÍA DE INFORMACIÓN Y ESTUDIOS ESTRATÉGICOS

Roberto Prieto Ladino

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS MACRO

Armando Palencia Pérez

INVESTIGADORA

Vanessa Cediél Sánchez

EQUIPO DE LA DIRECCIÓN DE ESTUDIOS MACRO SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN

Armando Palencia Pérez, Director
Camilo Gaitán Victoria, Profesional
Carlos Velásquez Vega, Profesional
Edwin Cuevas Chaves, Profesional
Humberto García Aldana, Profesional
Paula González Vergara, Profesional
Vanessa Cediél Sánchez, Profesional

Mayo 2014



Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	4
1. ANTECEDENTES	5
2. TENENCIA DE LA VIVIENDA EN BOGOTÁ	8
3. METODOLOGÍA	18
4. RESULTADOS	21
CONCLUSIONES	25
ANEXOS	28



INTRODUCCIÓN

El objetivo del trabajo es identificar qué variables determinan la probabilidad de vivir en arriendo en Bogotá. Según la literatura, son diversos los factores que afectan la decisión de vivir arriendo, entre los que se encuentran las características del hogar como: el tipo de hogar, el número de hijos y los ingresos del hogar, así como también las características del jefe de hogar como: el nivel educativo, el estado civil, la situación laboral, entre otras.

Uno de los principales temas de interés de cualquier gobierno es contribuir a solucionar las necesidades de vivienda de la población, en especial de los hogares de menores ingresos. Por esta razón, las administraciones cuentan con diferentes medidas para cuantificar la cantidad de viviendas que se requieren para cubrir dichas necesidades, sin embargo, esto no es suficiente para la implementación de una política de vivienda. Cabe resaltar que hay diferentes formas de suplir la demanda de unidades habitacionales, entre las que se encuentran la compra de vivienda, sea nueva o usada, la autoconstrucción y el arriendo. El presente estudio se concentra en el análisis de los determinantes de la vivienda en alquiler, esto para contribuir al conocimiento del mercado de vivienda, lo cual permitirá contar con información valiosa para plantear una política de vivienda que realmente le apunte a las necesidades de los hogares.

Para determinar cuáles son los factores que explican la decisión de vivir en alquiler, como alternativa a vivir en casa propia, se elaboró un modelo logit binomial, que es un modelo econométrico utilizado para estimar la probabilidad de que un evento ocurra en función de diferentes variables.

A partir de los modelos estadísticos, el principal resultado encontrado es que la demanda de vivienda en arriendo depende principalmente del ciclo de vida de las personas, del tipo de hogar, el número de hijos y de sus ingresos; sin embargo, el efecto difiere según el estrato de la vivienda habitada.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: después de la presente introducción, en la segunda sección se hace una breve revisión sobre lo que plantea la literatura teórica y empírica alrededor de la tenencia de vivienda; en la tercera sección se muestran las diferencias entre los hogares arrendatarios y con vivienda propia en Bogotá; en la cuarta sección se describe la metodología utilizada para estimar la probabilidad de vivir en arriendo; en la quinta sección se presentan los resultados; y en última sección las conclusiones.



1. ANTECEDENTES

El mercado de vivienda en Bogotá se ha caracterizado por desequilibrios entre oferta y demanda, según el segmento que se analice. Exceso de demanda en los estratos uno, dos y tres, razonable equilibrio en estrato cuatro y excesos de oferta en estratos cinco y seis. Evidencia de ello es, por un lado, el déficit de vivienda en los estratos bajos, no así en los estratos altos y, por otro lado, ventas de vivienda nueva que superan las necesidades de los nuevos hogares en los segmentos altos, mientras que las ventas de vivienda nueva en los segmentos bajos de lejos se encuentran por debajo de las necesidades de vivienda de estos hogares (Secretaría Distrital de Planeación, 2013).

La escasa oferta de vivienda para los hogares de bajos ingresos ha llevado a que éstos, que no pueden comprar vivienda por no poder acceder a recursos de crédito o porque no tienen capacidad de ahorro para el pago de una cuota inicial, opten por construirla en el mercado informal y, si no pueden construirla, se inclinen por el arriendo. De lo anterior se desprende que la demanda de vivienda se puede suplir de diferentes formas, entre ellas: compra de vivienda, sea nueva o usada, arriendo y autoconstrucción.

El presente trabajo se concentrará en el mercado de arriendo. En Bogotá, para 2011, el 41,4% de los hogares vivía en alquiler, esto significa que en la ciudad una parte importante de los hogares “elige” vivir en arriendo. Pero, ¿qué lleva a que los hogares prefieran pagar arriendo, en lugar de pagar por su propia vivienda? Esta es una pregunta que debe responder una administración que esté interesada en contar con una política de vivienda encaminada a mejorar las condiciones de vida de sus ciudadanos. No es suficiente con estimar la cantidad de viviendas que se requieren para suplir las necesidades habitacionales de los hogares (déficit de vivienda), se requiere, además, contar con un conocimiento minucioso del tipo de hogares que se están formando y de los factores que influyen en la tenencia de una vivienda, pues de esta manera se podrán plantear estrategias eficaces que apunten a solucionar los verdaderos requerimientos habitacionales.

Cabe resaltar que el porcentaje de hogares que vive en arriendo en Bogotá (41,4%) es mayor al observado a nivel nacional (37,7%)¹, y con éste porcentaje Colombia se ubica como el país con el mayor porcentaje de hogares viviendo en arriendo de América Latina y el Caribe (Torres, 2012). El tema de la elección del tipo de tenencia de vivienda ha llamado la atención de los analistas, especialmente desde finales de los 70's, momento a partir del cual se encuentra una amplia literatura tanto desde el punto de

¹ En el área urbana según la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2008.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

vista teórico como empírico. Desde el primero, siguiendo a Rodríguez (2004), sobresalen cinco factores que afectan la decisión de los hogares de vivir en arriendo o comprar vivienda, “búsqueda de seguridad o protección contra riesgos, la gestión efectiva de la vivienda, la segmentación del mercado, causas financieras y la movilidad esperada de los individuos”².

Desde el punto de vista empírico, la técnica econométrica más utilizada para validar lo que establece la teoría está relacionada con los modelos logit binomial o multinomial, a partir de los cuales se estima la probabilidad de vivir en arriendo o en vivienda propia en función de diversas variables. Se han realizado dos ejercicios de este tipo para el caso colombiano.

Con el objeto de indagar sobre los determinantes de la tenencia de la vivienda en Colombia, Arbeláez, Steiner, Becerra & Wills (2011) elaboraron un estudio con información de la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) de 2003 y 2008, en el cual utilizaron un modelo econométrico logit multinomial, donde la variable dependiente tiene tres categorías: vivir en arriendo, habitar una vivienda propia formal, y habitar un vivienda propia informal. Encontraron que las variables que afectan la elección fueron el estado civil, la educación, la edad del jefe del hogar, el tamaño del hogar y si el hogar vive en área urbana.

Recientemente, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) publicó un estudio en el que se señala que la vivienda en arriendo en Colombia es de buena calidad y en el que se estimó un modelo logit multinomial para pronosticar la probabilidad de vivir en arriendo, a partir del cual concluyó que la demanda de alquiler depende principalmente del tipo de hogar y de la edad del jefe de hogar, no encontrándose evidencia estadística que respalde que el nivel educativo y que el estado civil sean variables significativas (Blanco, Cibils, & Muñoz, 2014).

Para el caso de Brasil, Morais & Oliveira (2007), utilizando la misma técnica estadística, encontraron que hay mayor probabilidad de ser propietario entre los no afrodescendientes, hombres cabeza de hogar y servidores públicos. Mientras que los pobres, jóvenes, migrantes, mujeres solteras con niños jóvenes tienen mayor probabilidad de vivir en arriendo o ser propietarios de viviendas informales. Además, se identificó que variables como la edad, el tamaño del hogar y el estado civil son buenos predictores para propietarios de viviendas formales.

En Ghana, Tandoh & Tewari (2013) realizaron un estudio de tenencia haciendo uso también de un modelo logit multinomial en el que la variable dependiente tenía tres categorías: hogares que habitan en vivienda propia, hogares que pagan arriendo, y hogares que viven en viviendas gratis. Como variables independientes se incluyeron el ingreso corriente del hogar, el ingreso permanente, el tamaño del hogar y la ubicación de la vivienda (urbana o rural), el estado civil, el sexo, el empleo y el nivel educativo del

² Siguiendo a Arnott (1987) y Green (2001).



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

jefe del hogar. Se halló que un hogar con un jefe de hogar que presenta un nivel educativo de postgrado tiene menor probabilidad de vivir en arriendo, mientras que un hogar con jefe que tiene un nivel básico de educación incrementa su probabilidad de vivir en arriendo en 2,3%. El sexo también resultó significativo: en un hogar donde el jefe es un hombre, la probabilidad de vivir en arriendo es 5% menor comparada con la de un hogar donde el jefe es mujer.

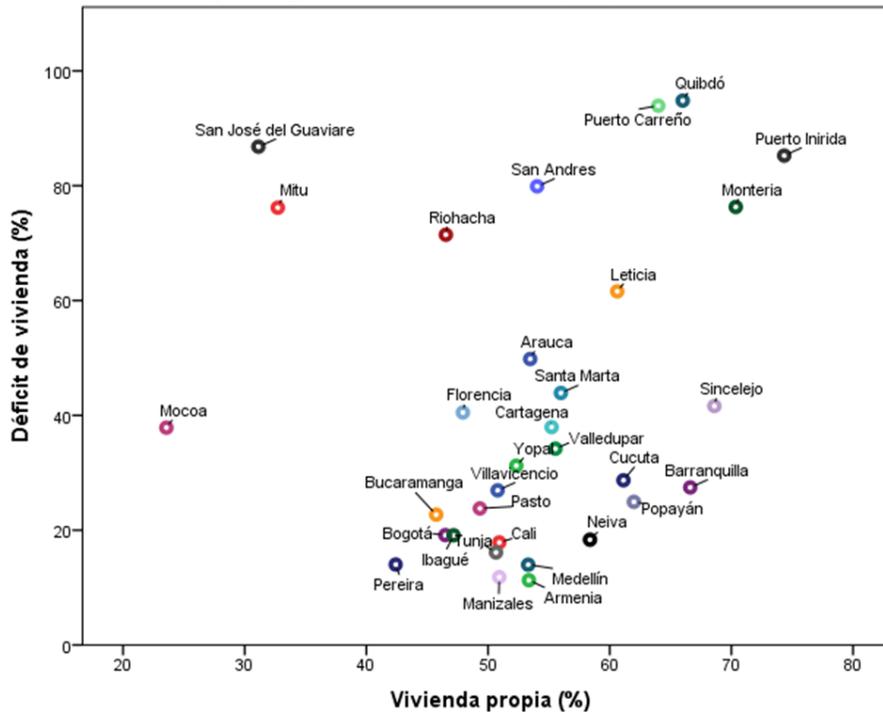
Para Bogotá, frente al tema de la tenencia de la vivienda, sólo se ha realizado un estudio del perfil del hogar arrendatario elaborado por el Centro de Estudios de la Construcción y el Desarrollo Urbano y Regional (CENAC) con información de la Encuesta Multipropósito de Bogotá 2011 (EMB 2011) y un estudio sobre el mercado de arrendamientos en Colombia con información de la ECV 2008 (Torres, 2007), en el que describen las condiciones de este mercado en Bogotá, Antioquia, Valle, región Atlántica y región Oriental. A la fecha no hay estudios para Bogotá sobre los factores determinantes de la tenencia de la vivienda.

2. TENENCIA DE LA VIVIENDA EN BOGOTÁ

Al comparar el porcentaje de hogares que tienen vivienda propia en Bogotá con las otras capitales del país, a partir de la información del censo de 2005, se observa que las seis ciudades con la mayor proporción de propietarios son Puerto Inírida (74,3%), Montería (70,4%), Sincelejo (68,6%), Barranquilla (66,6%), Quibdó (66%) y Puerto Carreño (64%), mientras que la capital se encuentra entre las seis ciudades con la menor proporción de propietarios (46,5%), junto a Mocoa (23,6%), San José del Guaviare (31%), Mitú (32,7%), Pereira (42,4%), Bucaramanga (45,7%).

Lo anterior muestra el claro sesgo de las políticas públicas hacia el fomento de la vivienda en propiedad (Blanco, Cibils, & Muñoz, 2014); por ejemplo, los subsidios a la tasa de interés sólo para quienes compran vivienda nueva y las viviendas gratis. Si bien estas medidas han permitido que un porcentaje importante de hogares cuente con su vivienda propia, ello no ha contribuido a solucionar los problemas de déficit de vivienda, evidencia de ello es que son precisamente las ciudades de propietarios las que presentan los mayores problemas en cantidad y calidad de viviendas (gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentaje hogares con vivienda propia vs déficit de vivienda

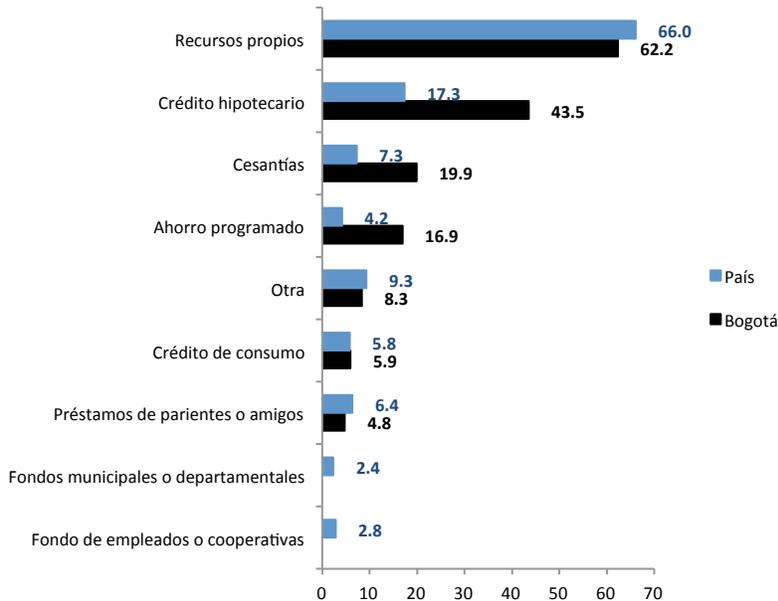


Fuente: DANE, Censo 2005. Cálculos DEM-SDP.

Recientemente el DANE publicó los resultados de la Encuesta Longitudinal de Protección Social (ELPS) 2012, en la que se muestra que la proporción de hogares arrendatarios en la ciudad se mantiene en los mismos niveles observados hace siete años (45,7%).

Según la misma encuesta, para los hogares bogotanos que compraron o construyeron su vivienda entre 2010 y 2012, la principal fuente de recursos para su financiación proviene de los recursos propios (66%), seguida por los recursos de crédito hipotecario (43.5%) y las cesantías (19.9%). Igual sucede cuando se mira para el total nacional, el 66% de los hogares dijeron que los recursos utilizados correspondieron a ingresos propios, sólo el 17% dijo utilizar crédito hipotecario (gráfico 2).

Gráfico 2. Porcentaje de hogares que compraron o construyeron su vivienda entre 2010 y 2012 según formas de financiación

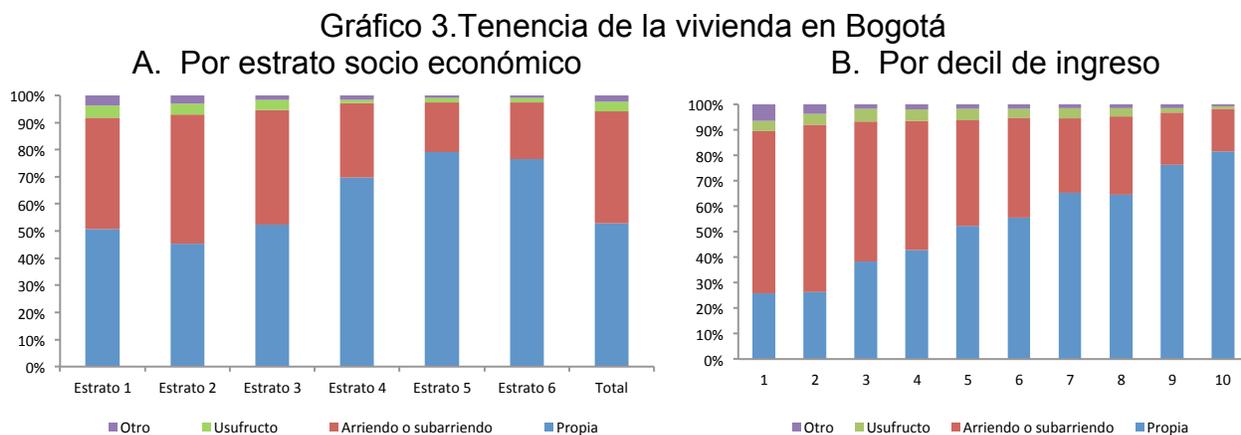


Fuente: DANE y DNP. ELPS 2012. Cálculos DEM-SDP.

Dado que el ejercicio econométrico del presente estudio se realizó con información de la EMB 2011, a continuación se presentaran las diferencias entre los hogares propietarios y los arrendatarios a partir de dicha encuesta, según la cual se estima que en Bogotá hay 2'185.874 hogares, de los cuales el 41,4% vive en arriendo, el 52,8% tienen vivienda propia, totalmente pagada o la están pagando, y el restante 5,8% viven bajo otra forma de tenencia.

Al observar la tenencia de vivienda por estrato, se encuentra que mientras más alto es el estrato menor es la proporción de arrendatarios. En estrato 1, el 41% de los hogares vive en arriendo mientras que en estrato 6 este porcentaje es de 20,9% (gráfico 3A). Teniendo en cuenta que el estrato de una vivienda depende de las características

de la misma, así como de sus alrededores, lo cual no necesariamente está relacionado con los ingresos del hogar que habita en ella, para tener una mirada descriptiva de la relación entre el tipo de tenencia y los ingresos del hogar, en el gráfico 1B se presenta la distribución de la tenencia por decil de ingreso. Estos datos sugieren que los hogares que viven en arriendo son los de ingresos bajos y medios: del 10% de los hogares más pobres, el 63,6% vive en arriendo; mientras que del 10% de los hogares más ricos, el 16,7% vive en arriendo (gráfica 3B).



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP.

Dado el alto porcentaje de hogares que viven en arriendo, surge la siguiente pregunta: ¿cuál es la razón principal para no tener planes de adquirir vivienda? Esta es una pregunta que se hace en la EMB 2011 a los hogares tanto arrendatarios como propietarios, y para la cual las opciones de respuesta son: poseen vivienda, prefieren otro tipo de inversión, no tienen capacidad de pago y otro, ¿cuál?, pero desafortunadamente la pregunta presenta un alto porcentaje de no respuesta, principalmente en los hogares arrendatarios con el 60% y para los hogares con vivienda propia con el 21%.

Pese a los altos niveles de no respuesta, se encontró que la principal razón para no comprar vivienda en los hogares arrendatarios está relacionada con las limitaciones en la capacidad de pago³ (33,7%); mientras que para los hogares que tienen vivienda, como era de esperar, la principal razón es que ya la tienen (57%). Otro dato que resulta interesante conocer es el porcentaje de hogares que viven en arriendo porque así lo prefieren. Si bien esta no es una pregunta que se hace de forma explícita en la EMB, la suma de las proporciones de hogares que viven en arriendo que respondieron las opciones “poseen vivienda” y “prefiere otro tipo de inversión” da luces del porcentaje de hogares que viven en arriendo porque así lo eligieron. Así las cosas, en Bogotá, del total de hogares arrendatarios, cerca del 5% escogieron esta forma de tenencia, pues

³ En la opción “no tienen capacidad de pago” se agruparon las opciones “no cuentan con el dinero suficiente”, “no tienen capacidad de endeudamiento”, “no cumplen con los requisitos para obtener crédito financiero” y “consideran que los intereses son muy altos”.

viven en arriendo aunque tienen vivienda o porque prefirieron hacer otro tipo de inversión (tabla 1).

Cabe resaltar que en Bogotá es pequeña la proporción de hogares propietarios que viven en arriendo (2.2%) si se compara con otras ciudades como Seúl, donde, según Peppercorn y Taffin (2013) (citado por Blanco, Cibils, & Muñoz, 2014), más del 18% de los hogares que tienen vivienda viven en arriendo por cercanía al trabajo y colegios.

Tabla 1. Razones para no adquirir vivienda según tipo de tenencia

Razón	Propia	Arriendo o subarriendo	Usufructo	Otro	Total
Poseen vivienda	57.0	2.2	13.7	13.9	31.8
Preferen otro tipo de inversión	2.2	2.6	3.1	2.0	2.4
No tienen capacidad de pago	19.5	33.7	38.5	47.1	26.6
Otro	0.7	1.7	1.9	1.1	1.1
No responde	20.7	59.8	42.7	35.8	38.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

Como se anotó anteriormente, la pregunta ¿cuál es la razón principal para no tener planes de adquirir vivienda? tiene cuatro opciones de respuesta, “poseen vivienda”, “prefieren otro tipo de inversión”, “no tienen capacidad de pago” y “otro” –si se responde esta última opción, se debe decir cuál–. Desafortunadamente, esta última opción representa un pequeño porcentaje dentro del total de hogares en todos los tipos de tenencia; sin embargo, al analizar las razones que se señalan, se encuentran respuestas que reflejan la importancia del ciclo de vida de las personas y de las condiciones del hogar. Entre las razones mencionadas se hallaron las siguientes: están de paso en la ciudad y piensan regresar a donde viven, se van del país, ya están muy viejos, son desplazados, son frecuentes los traslados de ciudad por el tipo de trabajo, están esperando casa por parte del ejército, no tienen empleo fijo y tienen otras prioridades (estudiar o viajar).

2.1. Demanda de vivienda en alquiler

Según la literatura son varios los factores que determinan la demanda de vivienda. Entre esos factores se encuentran los relacionados con el hogar, las características del jefe de hogar y el estrato de la vivienda que se habita. Entre los factores que tienen que ver con el hogar se encuentran: el tipo de hogar, el número de hijos y los ingresos del hogar. Entre las características del jefe de hogar están: el sexo, la edad, el estado civil, el nivel educativo y el empleo.

Es pertinente señalar que se entiende por hogar “una persona o grupo de personas parientes o no, que comparten la totalidad o parte de una vivienda, atienden

necesidades básicas con cargo a un presupuesto común y generalmente comparten las comidas”⁴. Según su composición se pueden clasificar en cinco grupos: hogar nuclear (aquel con núcleo conyugal biparental -con hijos o sin hijos- o monoparentales), hogar extenso (hogar nuclear más otros parientes del jefe de hogar), hogar compuesto (hogar nuclear más otros miembros no parientes del jefe de hogar), hogar unipersonal, y hogar en coresidencia (conformado por dos o más personas sin núcleo conyugal) (Barahona, 2006).

En Bogotá, la mayoría (61,2%) de los hogares son nucleares, es decir, están conformados por uno o ambos padres con o sin hijos. El 18% de los hogares tiene, además, como miembro(s) del hogar a pariente(s) del jefe de hogar, esto es, son hogares extensos. Resulta interesante resaltar que un número importante de hogares, (251.156), es decir, el 11,5% del total, son unipersonales; que el 6% son hogares en los que no hay un núcleo conyugal; y que el 3% de los hogares son compuestos.

Como ya se mencionó, los hogares nucleares, extensos y compuestos a su vez se pueden desagregar en tres grupos: biparentales con hijos, biparentales sin hijos y monoparentales, que junto a los hogares unipersonales y el resto suman la totalidad de los hogares. Partiendo de esta desagregación, la mitad de los hogares de Bogotá están constituidos por lo que se considera un hogar ideal, ambos padres con hijos, un 10,3% de hogares está conformado únicamente por la pareja, el 21,5% son hogares de padres o madres solteros, y el 6% son hogares donde no hay un núcleo conyugal (tabla 2).

Tabla 2. Tipos de hogar en Bogotá.

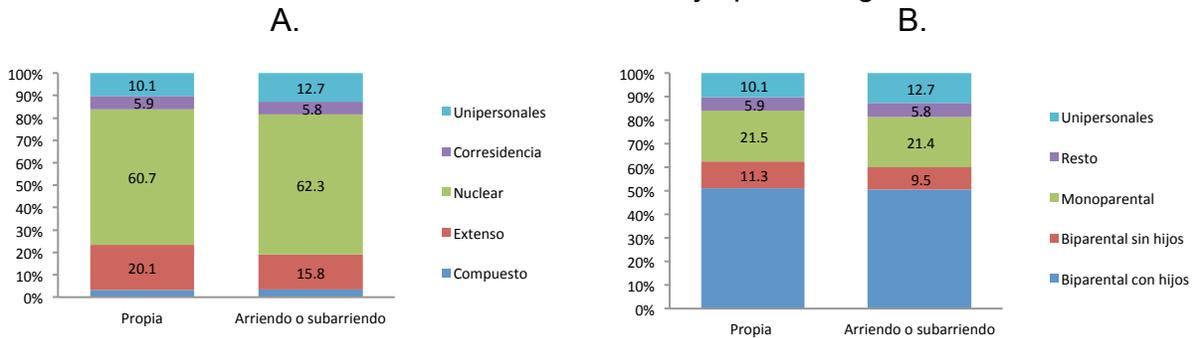
	Biparental con hijos	Biparental sin hijos	Monoparental	Unipersonales	Resto	Total
Compuesto	41,647	8,112	19,248	-	-	69,006
Extenso	201,606	30,058	163,515	-	-	395,179
Nuclear	864,294	187,348	287,091	-	-	1,338,733
Corresidencia	-	-	-	-	131,800	131,800
Unipersonales	-	-	-	251,156	-	251,156
Total	1,107,546	225,518	469,854	251,156	131,800	2,185,874

Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

Con el objeto de ver qué tipo de hogar es el que vive en arriendo y qué tipo de hogar vive en su propia vivienda, en los gráficos 4A y 4B se presenta la distribución del total de hogares por tipo de hogar y tenencia. Esta información sugiere que vivir en arriendo o en vivienda propia no pareciera depender del tipo de hogar, pues las proporciones son similares. Sin embargo, se debe resaltar que la proporción de hogares unipersonales es superior dentro del total de hogares arrendatarios (12,7%) en comparación con la proporción de hogares unipersonales que tienen vivienda propia dentro del total hogares propietarios (10%) (gráficos 4A y 4B).

⁴Tomado de la ficha metodológica de la EMB 2011.

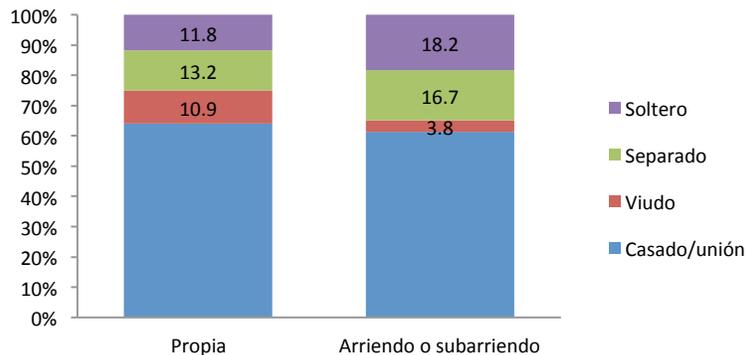
Gráfico 4. Tenencia y tipo de hogar



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

En Bogotá, si bien la mayoría de los hogares, tanto los que viven en arriendo como en vivienda propia, tienen un jefe de hogar que está casado(a) o vive en pareja, es mayor la proporción de hogares con jefes de hogar separados o solteros, que viven en arriendo frente a los que tiene vivienda propia (gráfico 5).

Gráfico 5. Tenencia y estado civil del jefe de hogar

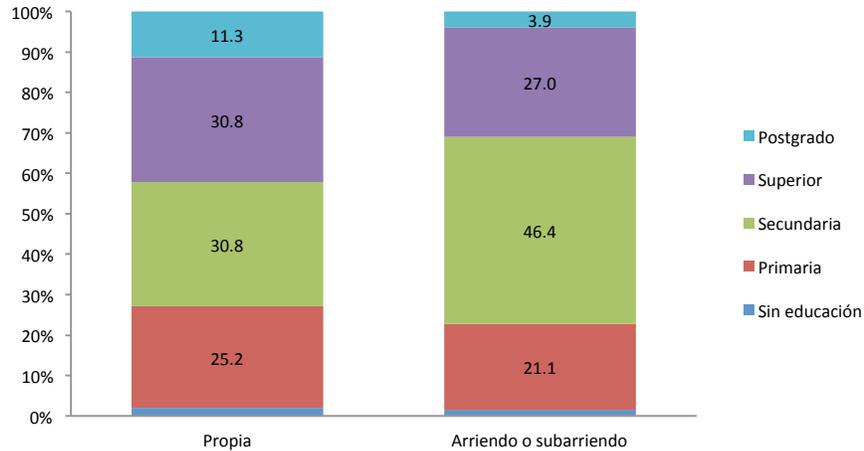


Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

A diferencia del estado civil, el sexo del jefe de hogar no es una variable que presente diferencias significativas entre los hogares que viven en arriendo y los que tienen vivienda propia, la proporción de mujeres jefe de hogar es 34% para el primero, y 35% para el segundo.

Con respecto al nivel educativo del jefe de hogar, se encuentra que los hogares que viven en arriendo tienen un menor nivel de educación que los que tienen vivienda propia. La proporción de jefes de hogar que viven en arriendo con estudios de secundaria es 46,4%, mientras que con este nivel educativo la proporción de hogares que tienen vivienda propia es 30,8%. Con estudios de postgrados, la proporción es 3,9% del total de hogares que viven en arriendo frente a 11,3% del total de hogares que tienen vivienda propia (gráfico 6).

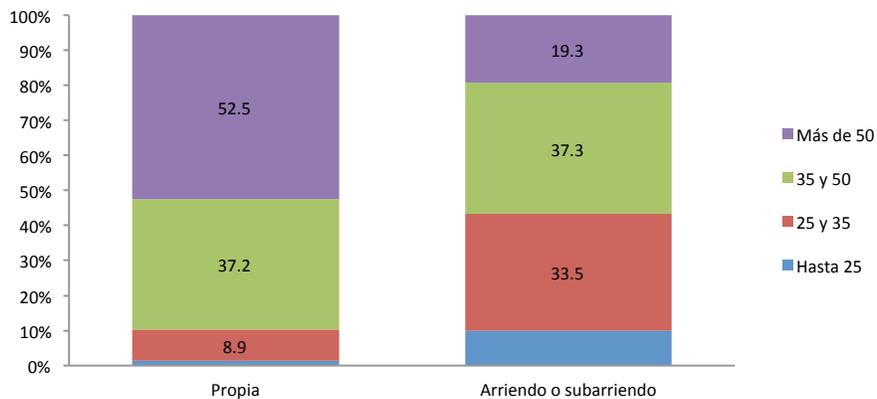
Gráfico 6. Tenencia y nivel educativo del jefe de hogar



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

La edad del jefe de hogar también parece ser una variable determinante a la hora de decidir si vivir en arriendo o en vivienda propia. En efecto, es alta la proporción de jefes de hogar jóvenes (hasta 35 años) que viven en arriendo (43,4%), mientras que la proporción en este mismo rango de edad en el total de hogares que tienen vivienda propia es 10,3%. Los hogares con jefe de hogar que superan los 50 años representan más del 50% del total de hogares con vivienda propia, este porcentaje es 19% en el caso de los hogares que viven en arriendo (gráfico 7).

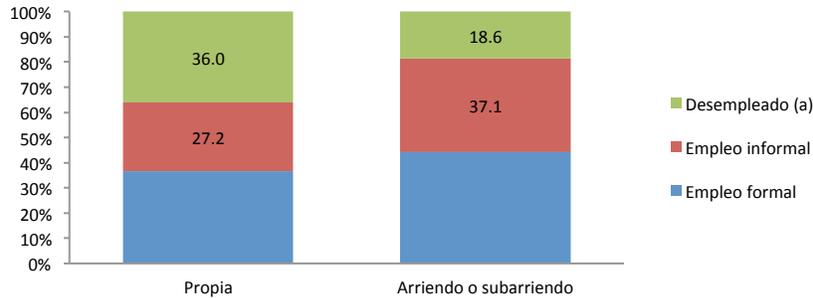
Gráfico 7. Tenencia y edad del jefe del hogar



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

Tener empleo es más importante para un hogar que vive en arriendo que para un hogar que viven en vivienda propia. Del total de hogares que viven en arriendo, la proporción de jefes de hogar con empleo, ya sea formal o no, es de 80,4%, mientras que del total de hogares con vivienda propia esta proporción es de 64% (gráfico 8).

Gráfico 8. Tenencia y tipo de empleo del jefe del hogar

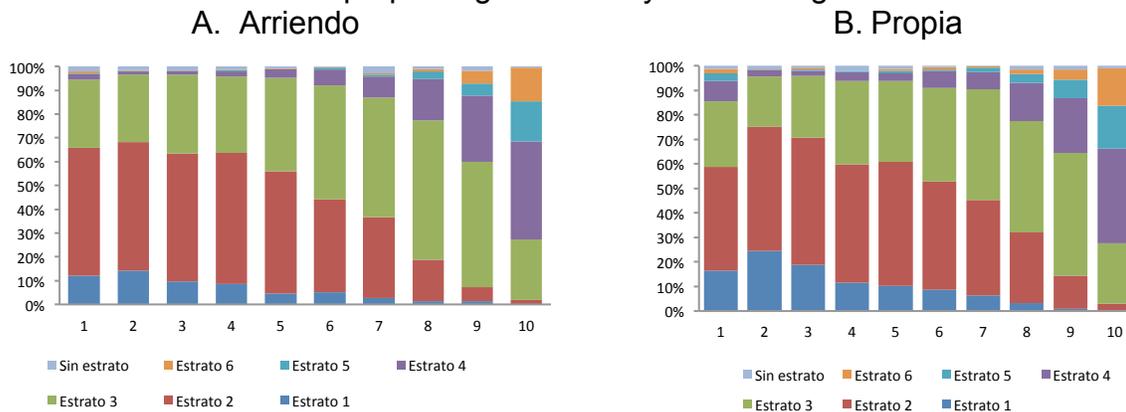


Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

Finalmente, es interesante ver, para los hogares arrendatarios, si el tipo de vivienda que arriendan corresponde con su nivel de ingresos. Por ello se elaboró el gráfico 9 para el total de hogares arrendatarios por decil de ingreso y estrato. Como se puede ver, en general, los hogares que arriendan viviendas de estratos altos son los de mayores ingresos; sin embargo, al observar con más detenimiento se encuentra que no parece haber una relación directa entre el ingreso y el estrato en la que habitan los hogares arrendatarios. Un porcentaje importante de los hogares en el decil más alto de ingreso (25,5%) arrendaron una vivienda de estrato tres, el 41% arrendó una vivienda de estrato 4, el 14% de estos hogares arrendó una vivienda de estrato 6, y el 17% una vivienda de estrato 5.

Al observar la misma gráfica 9 para los hogares que tienen vivienda propia, se observa el mismo patrón visto en los hogares arrendatarios. Pues, si bien los hogares de mayores ingresos son los que compran viviendas de estratos altos, un porcentaje importante de estos hogares compran viviendas de estratos 3 y 4 (24,8% y 38,7%, respectivamente). Sólo el 15,3% compró una vivienda de estrato 6, y 17,3% compró una vivienda de estrato 5 (gráfico 9).

Gráfico 9. Proporción de hogares que viven en arriendo y vivienda propia según estrato y decil de ingreso



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

2.2. Oferta de vivienda en arriendo

En Bogotá, la vivienda propia (totalmente pagada) es principalmente de origen formal, el 88,7% de los hogares tiene escrituras de su vivienda, el restante 11,3% no cuentan con ella. Es precisamente en estratos uno y dos donde la proporción de hogares sin escrituras es significativa (30% y 11%, respectivamente); esto sugiere que una proporción importante de las viviendas en estos estratos son de origen informal. Algo similar se observa cuando se analiza la oferta de vivienda en arriendo.

En la tabla 3 se presenta la distribución de los hogares según tenencia de vivienda y tipo de vivienda. Las viviendas arrendadas son principalmente apartamentos (65%), el 26,5% son casas, 6,5% son cuartos de inquilinato y 2,3% son cuartos en otro tipo de estructura. A simple vista, esto pareciera indicar que una pequeña proporción de los hogares, menos del 10%, habitan una vivienda en malas condiciones.

Tabla 3. Oferta de vivienda en alquiler

		La vivienda ocupada por este hogar es				
		Propia	Arriendo o subarriendo	Usufructo	Otro	Total
Tipo de vivienda	Casa	49.5	26.5	41.4	46.0	39.6
	Apartamento	50.2	64.7	49.5	46.5	56.1
	Cuarto inquilinato	0.1	6.5	6.4	4.1	3.1
	Cuarto otro	0.1	2.3	2.1	2.6	1.1
	Otro	0.1	0.0	0.5	0.8	0.1
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

Dado que la mayor proporción de los hogares habitan un apartamento, es importante indagar sus características; por ejemplo, mirar qué proporción de las viviendas está ubicada en conjunto cerrado. A partir de los datos de la EMB 2011, la cual se obtiene por observación del encuestador, se encontró que en estrato uno, donde el 52% de las viviendas arrendadas son apartamentos, ninguno se encuentra en un conjunto cerrado, y cerca del 96% se encuentran en edificaciones que tienen máximo tres pisos. En estrato dos, donde el 61% son apartamentos, sólo el 6,7% están en conjunto cerrado, el restante 93,3% no se encuentran en un conjunto cerrado; y de éstos, cerca del 90% están en edificaciones que no superan los tres pisos. En estrato tres, donde el 66% de las viviendas arrendadas son apartamentos, un 35% está ubicado en un conjunto cerrado, el restante 65% está en edificaciones de máximo tres pisos. El alto porcentaje apartamentos arrendados en estratos 1, 2 y 3 ubicados en edificaciones que no superan los tres puede ser indicador de la alta informalidad de la vivienda en arriendo (tabla 4).

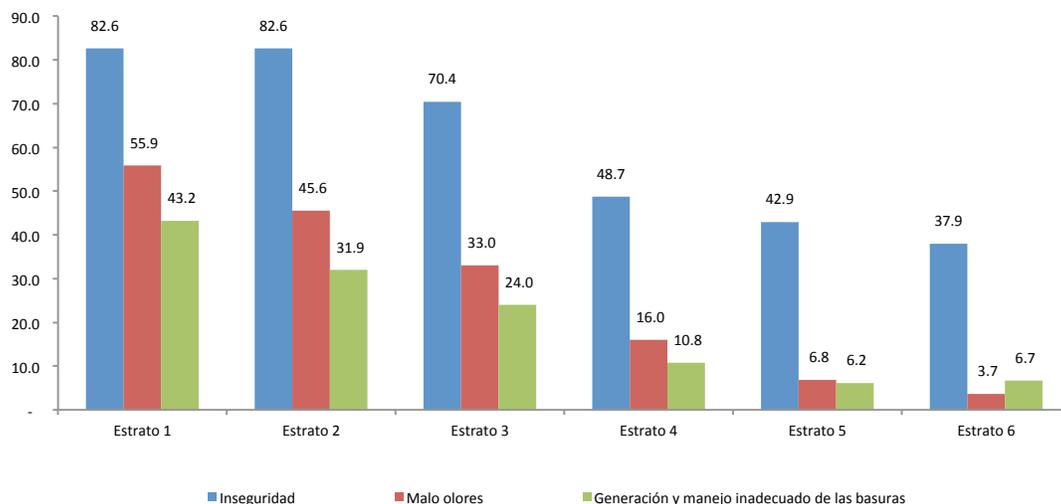
Tabla 4. Hogares que viven en apartamentos en arriendo según estrato y tipo de edificación

Respuesta	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Sin estrato	Total
Sí	-	6.7	34.6	62.9	67.2	43.2	40.9	24.6
No	100.0	93.3	65.4	37.1	32.8	56.8	59.1	75.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

En la EMB 2011 se consulta sobre las diferentes problemáticas que puede presentar el sector donde está ubicada la vivienda. En el gráfico 10 se presenta, por estrato, el porcentaje de hogares que viven en arriendo y que dijeron presentar problemas de inseguridad, malos olores y generación y manejo inadecuado de las basuras. Como se puede observar, las viviendas en arriendo en los estratos 1, 2 y 3, donde es mayor el porcentaje de hogares que viven en arriendo, además de no contar con los beneficios de estar en un conjunto cerrado, en su mayoría presentan problemas de inseguridad, malos olores y basuras, lo que es una evidencia más de que la vivienda en arriendo en Bogotá no es de buena calidad.

Gráfico 10. Porcentaje hogares que viven en arriendo que dijeron presentar problemas de inseguridad, malos olores y generación y manejo inadecuado de las basuras por estrato



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP

No es extraño que la oferta de vivienda para arriendo tenga las características señaladas, pues en Colombia las principales formas de producción de vivienda para arrendar son la autogestión, el desarrollo progresivo, la subdivisión y ampliación. La oferta está en manos de familias principalmente de estratos bajos que tienen por objeto obtener ingresos complementarios para el hogar. En Colombia, sólo el 1% de la oferta es manejada por firmas especializadas (Torres, 2012 y 2007).

3. METODOLOGÍA

El objetivo del trabajo es identificar las variables que determinan la probabilidad de que un hogar viva en arriendo o en su vivienda propia. Para ello se utilizará un modelo econométrico conocido como modelo de elección, que consiste en pronosticar la probabilidad de ocurrencia de un evento, a partir de un conjunto de variables. En estos modelos, la variable dependiente toma un número finito de resultados, el caso más sencillo es cuando toma dos valores, cero o uno. El modelo se puede expresar de la siguiente manera:

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k) = G(z)$$

Donde $y=1$ si el evento ocurre y cero en otro caso, G es una función, y $G(z)$ representa el conjunto de variables utilizadas para pronosticar la probabilidad de que ocurra el evento. Teniendo en cuenta que se debe asegurar que las probabilidades estimadas por el modelo se encuentren entre cero y uno, se debe escoger una forma funcional no lineal para la función G . En la mayoría de las aplicaciones se utiliza la función logística:

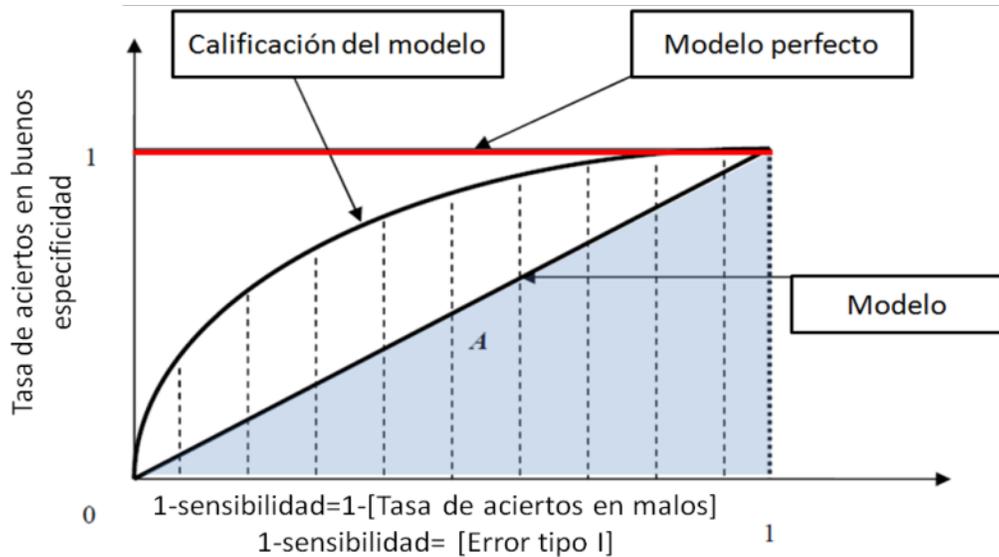
$$G(z) = \frac{\exp(z)}{[1 + \exp(z)]}$$

La no linealidad de la variable dependiente requiere que el método estimación de los parámetros sea el de máxima verosimilitud.

De lo anterior se desprende que el modelo econométrico es un logit binomial que, además de pronosticar la probabilidad de ocurrencia, permite estimar la magnitud del efecto que genera una variable x_j sobre la probabilidad de respuesta, a esto es lo que se denomina efectos marginales.

Con el objeto de validar si los resultados obtenidos por el modelo econométrico son confiables es necesario validar la técnica, lo que significa evaluar la capacidad de diagnóstico del modelo, para ello se calcula el área bajo la curva ROC (Receiver Operating Characteristic), la cual muestra la capacidad de las variables independientes del modelo para clasificar individuos. En el gráfico 11 se representa la curva ROC, el área que se calcula corresponde a la parte superior del triángulo sombreado, el dato está entre 0,5 y 1. Valores cercanos a uno indican gran capacidad de las variables independientes del modelo para pronosticar a la variable dependiente, mientras que valores cercanos a 0,5 indican poca capacidad de diagnóstico (gráfico 11).

Gráfica 11. Curva COR



Fuente: Mendoza Astroz (s.f.)

Para validar la técnica también se calcula la matriz de confusión o tabla de clasificación, que permite observar la proporción de casos correctos pronosticados por el modelo. Para la clasificación es necesario definir un umbral (Cut off) a partir del cual se realiza la clasificación, donde los cuatro posibles resultados son: pronosticar correctamente la categoría uno, correcto (A); pronosticar correctamente la categoría cero, Correcto (D); pronosticar incorrectamente la categoría uno, incorrecto (B); y pronosticar incorrectamente la cero (incorrecto C) (tabla 5).

Tabla 5. Tabla de clasificación

	Pronóstico		
Observado	1	0	Porcentaje correcto
1	Correcto (A)	Incorrecto (B)	$A/(A+B)$
0	Incorrecto (C)	Correcto (D)	$D/(C+D)$
Total	A+C	B+D	$(A+D) / (A+B+C+D)$

Fuente: Mendoza Astroz (s.f.)

Es importante tener presente que el modelo perfecto no existe, únicamente aciertos. De esta manera, un buen modelo será aquel en el que porcentaje de pronósticos de cada categoría sea superior a 70%, a esto se conoce como un modelo balanceado.



Para efectos de este trabajo, la variable dependiente toma dos valores $y=1$ que representa vivir en arriendo y $y=0$ en vivienda propia. Las variables que se van a utilizar para pronosticar la probabilidad de vivir en arriendo están dadas por las características tanto del hogar como del jefe de hogar. En el siguiente cuadro se resumen las variables explicativas del modelo.

Tabla 6. Variables explicativas del modelo

Variable	Tipo	Categorías	Referencia
Tipo de hogar	Dummy	Unipersonal, monoparental, biparental sin hijos, biparental con hijos y coresidencia	Biparental con hijos
Número de hijos	Numérica		
Edad del jefe de hogar	Numérica		
Nivel educativo del jefe de hogar	Dummy	Sin educación, primaria, secundaria, universitaria y postgrado	Sin educación
Estado civil	Dummy	Casado/unión, soltero, divorciado y viudo	Casado/unión
Situación laboral	Dummy	Empleado y desempleado	Empleo
Ingresos	Numérica	Logaritmo ingreso del hogar	
Estrato de la vivienda	Dummy	Estratos 1, 2, 3, 4 y 5	Estrato 6

4. RESULTADOS

Como se mostró en la revisión de la literatura, la vivienda en alquiler es “preferida” por ciertos grupos de la población, según sean sus necesidades y características. Con el objeto de identificar los factores que determinan la probabilidad de vivir en arriendo en Bogotá, teniendo en cuenta que las características de un hogar que arrienda una vivienda en estrato uno es diferente al hogar que arrienda una vivienda en estrato seis, se elaboró un modelo econométrico para Bogotá y cada uno de los seis estratos socioeconómicos.

En la tabla 7 se presenta el efecto que sobre la probabilidad de vivir en arriendo (efectos marginales) tienen las variables como: tipo de hogar, ingresos del hogar, y características del jefe de hogar como: sexo, edad, estado civil y nivel educativo. La validación de los modelos se presenta en el anexo.

Al analizar los resultados obtenidos para Bogotá se observa que entre los factores que determinan la probabilidad de vivir en arriendo en la ciudad se encuentra el sexo del jefe del hogar. Así, en un hogar con un jefe de hogar hombre la probabilidad de vivir en arriendo es 4% superior frente a un hogar donde la jefatura está en cabeza de una mujer. Los resultados también muestran que la edad es importante: a mayor edad menor es la probabilidad de vivir en arriendo. Se estima que un año adicional reduce la probabilidad en 3,9%.

Es interesante ver que el estado civil del jefe de hogar no es estadísticamente significativo, pero sí el tipo de hogar y el número de hijos. Es más probable vivir en arriendo si el hogar es unipersonal, monoparental y biparental sin hijos en comparación de un hogar biparental con hijos. Mientras que un hijo adicional incrementa la probabilidad de vivir en arriendo en 3%.

A diferencia de estudios recientes, se encontró que el nivel de educación del jefe de hogar sí tiene efecto en la elección de vivir en arriendo. A mayor nivel de estudios menor es la probabilidad de vivir en arriendo. Si el jefe de hogar tiene secundaria reduce la probabilidad de vivir en arriendo en 6,6% frente a un jefe de hogar sin educación. Si el jefe del hogar cuenta con estudios universitarios, la probabilidad se reduce en 11%, pero si tiene postgrado la probabilidad se reduce en 14%.

Como es de esperar, la situación laboral y salarial del jefe de hogar es importante. Se encontró que un mayor ingreso reduce la probabilidad de vivir en arriendo. Un incremento de 1% en el ingreso del hogar incrementa la probabilidad de alquilar

vivienda en 0,25%. Mientras que tener empleo incrementa la probabilidad de alquilar vivienda en 15% frente a un desempleado.

Tabla 7. Efectos marginales

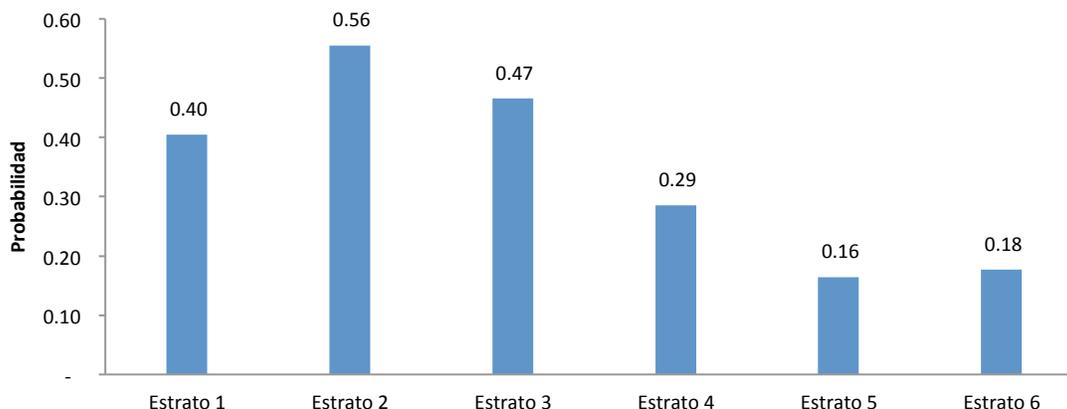
	Variable	Bogotá	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
	Sexo	0.0400*	0.0184	0.0174	.0513**	.0333	-.0167	.1431*
	Edad	-0.0397*	-0.042*	-0.0483*	-.0342*	-.0287*	-.0189***	.0117
	Edad*Edad	0.00023*	0.00017	0.0003*	.00017*	.00016*	.000144	-.00019***
Tipo hogar	Unipersonal	0.0929*	0.1113	0.1429**	.0858	.1725***	-.1880*	.2188
	Monoparental	0.0762*	0.0726	.0992***	.0823***	.1471***	-.1975*	.1023
	Biparentales sin hijos	0.0790*	0.0818	.0666***	.0856**	.0929	-.0486	.1739
	Compuesto	0.0143	-0.1563	.0129	.0483	.0869	-.1596*	.3596
	Hijos	0.0284*	0.0431**	.0266*	.0389*	-.0035	.0027	.0455
Nivel educativo	Primaria	-0.0592	0.0798	-.0611	-.1241	-.1230	.1429	-.1903*
	Secundaria	-0.0664***	0.0232	-.0866	-.1306	-.1571	.1592*	-.4502*
	Superior	-0.1130*	0.2530	-.1139***	-.2094*	-.1758	.2396	-.9996*
	Postgrado	-0.1360*	0.00	.00504	-.2434*	-.1824	0.00	-.9991*
Estado civil	Soltero	-0.0171	-0.0702	-.0214	-.0207	-.0682	.0825	.0313
	Divorciado	0.0367	-0.0075	.0314	.0451	-.0425	0.00	-.0686
	Viudo	-0.0492	-0.0708	-.0504	-.0938***	-.0360***	.3675***	-.0740
Emp/in gr	Empleo	0.1528*	0.1426*	.1736*	.1499*	.1106*	.1032**	.08
	Log(ing familiar)	-0.2480*	-0.2828*	-.3139*	-.2515*	-.1191*	-.0893*	-.0980*
Estrato vivienda	D1	0.1905*						
	D2	0.3107*						
	D3	0.3338*						
	D4	0.2984*						
	D5	0.3394*						

Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP.

Nota: Los asteriscos representan la significancia ***p<0.1, **p<0.05 y *p<0.01.

Los resultados de los modelos econométricos para cada estrato evidencian que los determinantes de la “elección” son diferentes según el estrato de la vivienda que se habita. A nivel nacional es mayor el porcentaje de los hogares arrendatarios en el estrato medio, frente a los estratos bajos y altos. Mientras que en Bogotá es más probable que un hogar viva en arriendo en estratos medios o bajos frente a los hogares que viven en estratos altos. Para un hogar promedio que habita una vivienda de estrato uno, la probabilidad de vivir en arriendo se estima en 0,4; para un hogar promedio en estrato 2, la probabilidad de vivir en arriendo es 0,56; en estrato 3, la probabilidad es 0,47; en estrato 4, la probabilidad es 0,29; mientras que en los estratos cinco y seis, la probabilidad no alcanza el 0,20. Estos resultados son consistentes con la distribución por estrato de los hogares arrendatarios (gráfico 11).

Gráfico 11. Probabilidad de vivir en arriendo por estrato



Fuente: EMB 2011. Cálculos DEM-SDP.

En lo que respecta al sexo del jefe de hogar, no se encontró como una variable significativa la elección de vivir en arriendo frente a vivir en vivienda propia, salvo en los estrato tres y seis, donde la probabilidad de vivir en arriendo es mayor (en 5% y 14%, respectivamente) si el jefe de hogar es hombre frente a un hogar donde la jefatura está en manos de una mujer.

En todos los estratos, salvo en el estrato seis, la edad del jefe de hogar resultó significativa; así, a mayor edad, menor es la probabilidad de vivir en arriendo. Un año adicional del jefe de hogar en estrato uno significa un 4% menos de probabilidad; en estrato cinco, disminuye en 5%; en estrato tres y cuatro, la disminución es del 3%; y en estrato cinco, de 2%. Estos resultados evidencian que los jefes de hogares arrendatarios son principalmente jóvenes. Del total de hogares que viven en alquiler, en el 43,4% el jefe tiene una edad que no supera los 35 años, mientras que en este mismo rango de edad están sólo el 10% de los hogares propietarios, pues más del 50% los jefes de hogar superan los cincuenta años.

Se halló que el estado civil del jefe de hogar no es una variable determinante en la elección de vivir en alquiler en ninguno de los estratos, pero sí el tipo de hogar, en particular en los estratos dos, tres, cuatro y cinco. En estrato dos, la probabilidad de vivir en arriendo es mayor en un hogar unipersonal (14%), monoparental (10%) y biparental sin hijos (6%) frente a un hogar biparental con hijos. En estrato tres la probabilidad de vivir en arriendo es mayor para un hogar monoparental y biparental sin hijos frente a un hogar biparental con hijos, específicamente la diferencia es de 8 puntos porcentuales. En estrato cuatro es más probable que vivan en arriendo los hogares unipersonales y monoparentales (17% y 14%, respectivamente) frente a un hogar biparental con hijos.

Es importante ver que el efecto del tipo de hogar es inverso en estrato cinco, donde la probabilidad de vivir en arriendo de un hogar unipersonal y monoparental es menor, en cerca de 20%, frente a un hogar biparental con hijos. Esto se puede explicar por el



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

hecho de que los hogares unipersonales o monoparentales que viven en estrato cinco cuentan con los ingresos para comprar vivienda, por lo que no se ven obligados a pagar arriendo. El tipo de hogar no fue una variable significativa para el estrato seis, pero sí el nivel educativo del jefe de hogar, pues a mayor nivel de educación menor es la probabilidad de vivir en arriendo frente a un hogar con jefe sin educación. Mientras que para el resto de estratos el nivel de educación no resultó significativo.

El número de hijos también es una variable importante en la elección de vivir en alquiler, pero sólo en los estratos uno, dos y tres. Un hijo adicional en estrato uno aumenta la probabilidad de vivir en arriendo en 4,3%, mientras que en estrato dos el incremento es de 2,6%, y en estrato tres dicho aumento es de 3,8%. En un hogar que arrienda una vivienda de estrato alto (4, 5 y 6) el número de hijos no es importante en la elección.

Se evidenció, como era de esperar, que la situación laboral y el empleo son aspectos importantes a la hora de elegir vivir en arriendo o en vivienda propia. Contar con un empleo aumenta la probabilidad de vivir en arriendo principalmente en los estratos uno, dos y tres, en comparación con los estratos cuatro y cinco, frente a un hogar que no cuenta con empleo. Finalmente, mayores ingresos reducen la probabilidad de vivir en arriendo en todos los estratos, principalmente en los estratos bajos y medios.

CONCLUSIONES

Según la literatura relacionada con los determinantes de la tenencia de vivienda son diversos los factores que permiten explicar la elección de vivir en arriendo frente a vivir en vivienda propia, entre los que se encuentran las características del hogar como el tipo hogar, el número hijos, los ingresos del hogar; las características del jefe de hogar como: el sexo, la edad, el estado civil, el empleo; y las características de la vivienda que se arrienda, como el estrato. A partir de los resultados del modelo econométrico estimado en se evidenció que muchas de las variables señaladas son significativas, pero difieren según el estrato de la vivienda que se arrienda.

Entre los principales determinantes en la elección de vivir en arriendo frente a una vivienda propia, en los estratos bajos, se encuentran el tipo de hogar, el número de hijos, el ingreso del hogar y la situación laboral del jefe de hogar. Para aquellos hogares que arriendan viviendas de estratos altos (estratos cuatro, cinco y seis), los factores que explican su elección son el nivel educativo del jefe, el empleo y los ingresos del hogar. Solo en el estrato seis no es importante el empleo pero sí los ingresos.

La edad del jefe de hogar también se halló significativa en todos los estratos, salvo en el estrato seis. Se estima que a mayor edad, menor es la probabilidad de vivir en arriendo. Esto corrobora que el ciclo de vida de las personas es importante en la elección de tenencia de vivienda. Cuando se es joven (el 40% de los jefes de hogar que viven en arriendo tienen hasta 35 años) se vive en arriendo, sólo después de alcanzar estabilidad laboral, se forma un hogar y se compra vivienda. El 90% de los jefes de hogar que tienen vivienda propia tienen más de 35 años.

Algunos estudios recientes señalan que, en el nivel nacional, la mayor proporción de hogares arrendatarios se encuentran en los estratos medios. En el presente estudio se evidencia que en Bogotá los hogares que viven en arriendo están concentrados en los hogares de ingresos medios e ingresos bajos. En ambos casos, muchas veces es la única opción que tienen los hogares, dadas las limitaciones en su capacidad de pago, pues según los mismos hogares esa es la razón principal para no comprar vivienda. A partir del modelo econométrico, además, se estimó que mayores ingresos en el hogar reducen la probabilidad de vivir en arriendo (esto se da para todos los estratos pero en mayor magnitud en los estratos uno, dos y tres frente a los estratos cuatro, cinco y seis).

A diferencia de lo que muestran otros estudios, el tipo de vivienda que se arrienda en Bogotá, es principalmente de origen informal en los estratos 1, 2 y 3, que es



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

precisamente donde se encuentran los mayores porcentajes de hogares arrendatarios (41%, 48% y 42%, respectivamente).

La demanda de vivienda se explica principalmente por la formación de los nuevos hogares, los cuales a su vez dependen de las dinámicas poblacionales. Según un estudio reciente (SDP, 2014), la población de la ciudad crece, pero lo hace a un ritmo cada vez menor, lo que no significa que en un futuro no haya una presión sobre la demanda, pues se debe tener en cuenta la reducción del tamaño de los hogares, las tasa de divorcios, lo que seguirá presionando la demanda por vivienda, y que se deberán suplir las necesidades de un grupo cada vez mayor de hogares unipersonales.

Los hogares de menores ingresos son los damnificados porque no tienen una oferta de vivienda para arriendo de calidad y tampoco cuentan con oferta de vivienda nueva, debido a que al sector constructor privado tiene fuertes incentivos para construir solo viviendas de estratos altos, donde la demanda ya está satisfecha. Focalizar la acción del Estado en los hogares pobres será siempre un gran reto para la política pública de hábitat.

BIBLIOGRAFÍA

Arbeláez, M. A.; Steiner, R.; Becerra, A.; & Wills, D. (2011). 'Housing tenure and housing demand in Colombia, Inter-American Development Bank, Working paper, No. 253.

Barahona, M. (2006). Familias, hogares, dinámica demográfica, vulnerabilidad y pobreza en Nicaragua (Vol. 69). United Nations Publications.

Blanco, A. G., Cibils, V. F., & Muñoz, A. F. (2014). Se busca vivienda en alquiler. Banco Interamericano de Desarrollo.

Centro de Estudios de la Construcción y el Desarrollo Urbano y Regional (CENAC). (2012). Perfil hogar arrendatario y estimación valor mercado Bogotá. Bogotá: CENAC.

Mendoza Astroz, C. (s.f.). Riesgo de crédito. Calificación de una cartera de créditos. Mimeo.

Morais, M. & de Oliveira Cruz, B. (2009). Housing demand, tenure choice and housing policy in Brazil. In: Urban land markets, Part II. Netherlands: Springer; p. 253-282.

Rodríguez Hernández, J. E. (2004). Análisis de las decisiones de tenencia y demanda de vivienda en España. Tesis doctoral.

Secretaría Distrital de Planeación. (2013). Burbuja inmobiliaria en Bogotá. Boletín 14 Observatorio Dinámicas del Territorio. Bogotá: SDP.

Secretaría Distrital de Planeación (2014). Poblaciones, demografía y diversidad: hacia la inclusión y la equidad en Bogotá. Bogotá: SDP. (en prensa)

Tandoh, F., & Tewari, D. D. (2013). The determinants of housing tenure choice: evidence from micro data. Mediterranean Journal of Social Sciences, 4(13), 597-608.

Torres Ramírez, J. E. (2012). Estudio sobre el mercado de arrendamiento de vivienda en Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo.

Torres Ramírez, J. E. (2007). Las condiciones habitacionales de los hogares y su relación con la pobreza. Bogotá D.C., Misión para el diseño de una estrategia para la reducción de la pobreza y la desigualdad. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

ANEXOS

A. Modelo para Bogotá

Efectos marginales

Marginal effects after logit
 $y = \text{Pr}(\text{tenencia}) (\text{predict})$
 $= .44801127$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	.0400269	.01366	2.93	0.003	.013252 .066802	.62636
Edad	-.0397488	.0023	-17.31	0.000	-.044249 -.035249	47.6457
edad2	.00023	.00002	10.03	0.000	.000185 .000275	2501.14
duni*	.0929591	.0351	2.65	0.008	.024171 .161748	.128882
dmono*	.0762812	.03273	2.33	0.020	.012122 .14044	.227967
dbsin*	.0790665	.02069	3.82	0.000	.038508 .119625	.106318
dres*	.0143334	.03933	0.36	0.716	-.062754 .09142	.067759
dhij	.0284918	.0066	4.32	0.000	.015565 .041419	1.27562
prim_jf*	-.0592466	.03689	-1.61	0.108	-.13155 .013057	.233807
sec_jf*	-.0664931	.03768	-1.76	0.078	-.140341 .007355	.37052
sup_jf*	-.1130381	.03839	-2.94	0.003	-.188285 -.037791	.288426
post_jf*	-.1360533	.03981	-3.42	0.001	-.214083 -.058023	.088797
soltero*	-.0171547	.03179	-0.54	0.589	-.079467 .045157	.172485
divorc~o*	.036722	.03202	1.15	0.251	-.026036 .09948	.150119
viudo*	-.0492333	.03531	-1.39	0.163	-.118438 .019971	.085346
empleo*	.1528831	.01305	11.72	0.000	.127308 .178458	.712835
ly	-.2480156	.00811	-30.57	0.000	-.263919 -.232112	14.4138
D2*	.1905722	.01783	10.69	0.000	.15563 .225515	.357712
D3*	.310794	.01817	17.10	0.000	.275173 .346415	.384391
D4*	.333808	.02172	15.37	0.000	.291233 .376383	.12198
D5*	.2984862	.03897	7.66	0.000	.222114 .374859	.022365
D6*	.3394999	.03234	10.50	0.000	.276107 .402893	.026812

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



Validación del modelo para Bogotá.

Curva COR

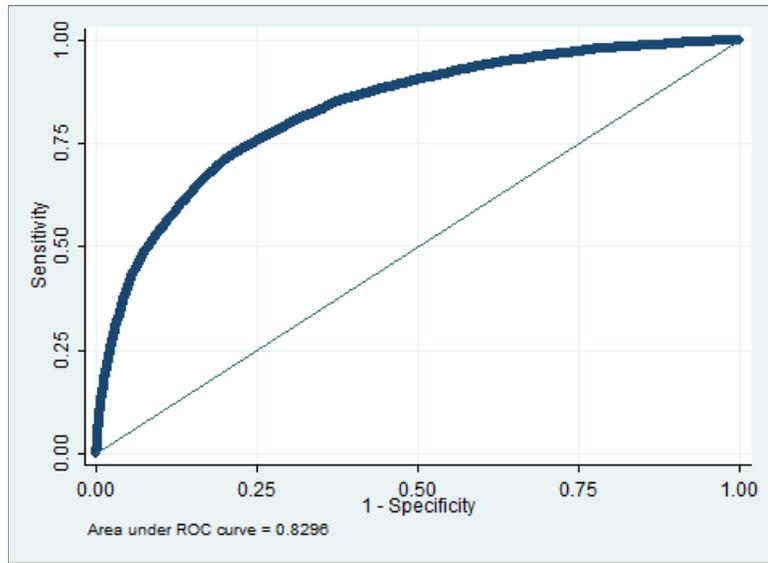


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	4968	1670	6638
-	1971	6459	8430
Total	6939	8129	15068

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$
True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	71.60%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	79.46%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	74.84%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	76.62%
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	20.54%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	28.40%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	25.16%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	23.38%
Correctly classified		75.84%

B. Modelo para estrato 1

Efectos marginales

Marginal effects after logit

$$y = \text{Pr}(\text{tenencia}) (\text{predict})$$

$$= .40440059$$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	.0184355	.05869	0.31	0.753	-.0966 .133471	.669929
Edad	-.0419877	.01353	-3.10	0.002	-.068498 -.015477	44.2963
edad2	.0001761	.00015	1.16	0.244	-.00012 .000472	2136.57
duni*	.1113264	.15019	0.74	0.459	-.183043 .405695	.078292
dmono*	.0726192	.14465	0.50	0.616	-.210894 .356133	.239324
dbsin*	.0818649	.09051	0.90	0.366	-.095525 .259255	.079181
dres*	-.156357	.15978	-0.98	0.328	-.469525 .15681	.02758
dhij	.0431242	.0191	2.26	0.024	.005697 .080551	1.75979
prim_jf*	.0798192	.13319	0.60	0.549	-.18122 .340859	.482206
sec_jf*	.0232411	.13795	0.17	0.866	-.247145 .293628	.428826
sup_jf*	.2530053	.15796	1.60	0.109	-.056597 .562608	.048043
soltero*	-.0702868	.14035	-0.50	0.617	-.345365 .204792	.104093
divorc~o*	-.0075968	.13856	-0.05	0.956	-.279172 .263978	.16548
viudo*	-.0708119	.15159	-0.47	0.640	-.36792 .226296	.064057
empleo*	.1426886	.05182	2.75	0.006	.041119 .244258	.769573
ly	-.2828914	.03442	-8.22	0.000	-.350344 -.215439	13.795

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

Validación del modelo

Curva COR

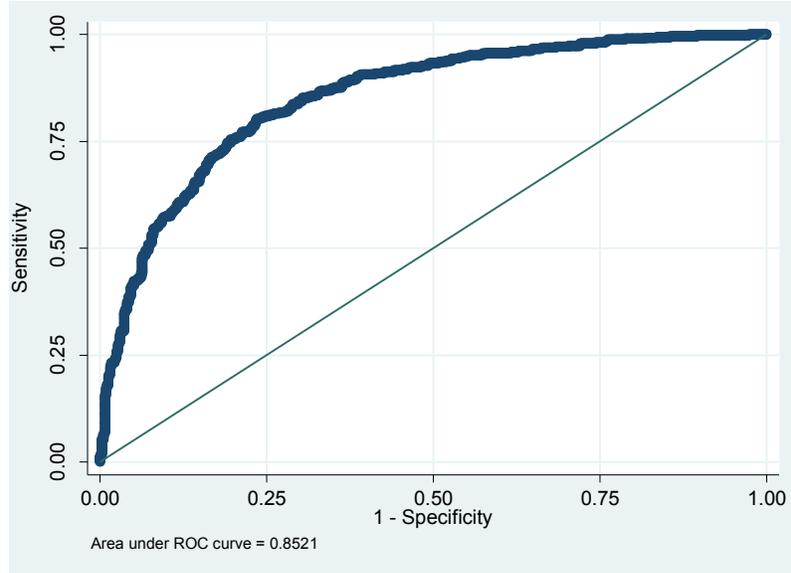


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	360	119	479
-	132	513	645
Total	492	632	1124

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	73.17%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	81.17%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	75.16%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	79.53%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	18.83%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	26.83%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	24.84%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	20.47%

Correctly classified		77.67%
----------------------	--	--------



C. Modelo para estrato 2

Efectos marginales

Marginal effects after logit

$$y = \text{Pr}(\text{tenencia}) \text{ (predict)}$$

$$= .55553539$$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	.0174383	.02418	0.72	0.471	-.029957 .064833	.634137
Edad	-.0483622	.00381	-12.69	0.000	-.055831 -.040894	45.7471
edad2	.0002955	.00004	7.67	0.000	.00022 .000371	2305.4
duni*	.1429374	.05768	2.48	0.013	.02989 .255984	.097217
dmono*	.0992713	.0575	1.73	0.084	-.013425 .211967	.247681
dbsin*	.0666153	.03385	1.97	0.049	.000273 .132958	.088126
dres*	.0129273	.07271	0.18	0.859	-.12958 .155435	.046197
dhij	.0266735	.0102	2.61	0.009	.006681 .046666	1.45566
prim_jf*	-.0611879	.05316	-1.15	0.250	-.165383 .043008	.33321
sec_jf*	-.0866216	.05411	-1.60	0.109	-.192683 .019439	.474212
sup_jf*	-.1139529	.05816	-1.96	0.050	-.227946 .000041	.150649
post_jf*	.0050471	.09584	0.05	0.958	-.182801 .192895	.011503
soltero*	-.0214488	.06021	-0.36	0.722	-.139463 .096566	.145826
divorc~o*	.0314228	.0587	0.54	0.592	-.083634 .146479	.158627
viudo*	-.0504955	.06736	-0.75	0.453	-.182518 .081527	.076438
empleo*	.1736323	.02342	7.41	0.000	.12773 .219535	.732096
ly	-.3139952	.01434	-21.90	0.000	-.342097 -.285894	13.9822

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

Validación del modelo

Curva COR

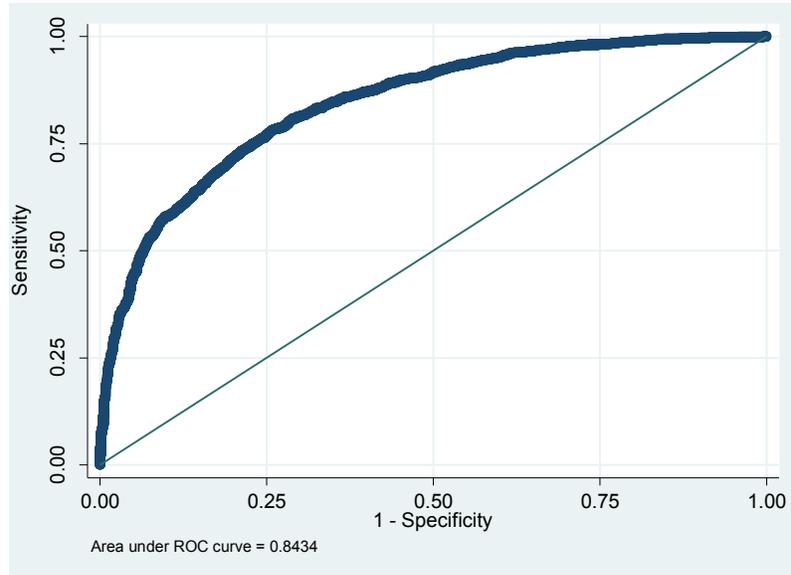


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	2245	655	2900
-	626	1864	2490
Total	2871	2519	5390

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	78.20%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	74.00%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	77.41%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	74.86%
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	26.00%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	21.80%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	22.59%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	25.14%
Correctly classified		76.23%



D. Modelo para estrato 3

Efectos marginales

Marginal effects after logit
 $y = \text{Pr}(\text{tenencia}) (\text{predict})$
 $= .46578381$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	.0513924	.02196	2.34	0.019	.00835 .094435	.618785
Edad	-.0342824	.00382	-8.97	0.000	-.041771 -.026793	48.938
edad2	.0001793	.00004	4.75	0.000	.000105 .000253	2636.43
duni*	.0858798	.05448	1.58	0.115	-.020896 .192655	.125691
dmono*	.0823027	.0498	1.65	0.098	-.015296 .179902	.23636
dbsin*	.0856034	.03386	2.53	0.011	.019244 .151962	.107907
dres*	.0483149	.05989	0.81	0.420	-.069073 .165703	.07942
dhij	.0389981	.01193	3.27	0.001	.015619 .062377	1.20425
prim_jf*	-.1241388	.07846	-1.58	0.114	-.277909 .029631	.183874
sec_jf*	-.1306113	.08078	-1.62	0.106	-.288947 .027724	.375345
sup_jf*	-.2094089	.07847	-2.67	0.008	-.363215 -.055603	.357735
post_jf*	-.2434489	.06746	-3.61	0.000	-.375673 -.111224	.072859
soltero*	-.02071	.04919	-0.42	0.674	-.117126 .075706	.185601
divorc~o*	.0451262	.04886	0.92	0.356	-.050647 .140899	.141229
viudo*	-.0938864	.05263	-1.78	0.074	-.197032 .009259	.094441
empleo*	.1499814	.02113	7.10	0.000	.108569 .191393	.691471
ly	-.2515485	.0126	-19.97	0.000	-.27624 -.226857	14.4845

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



Validación del modelo

Curva COR

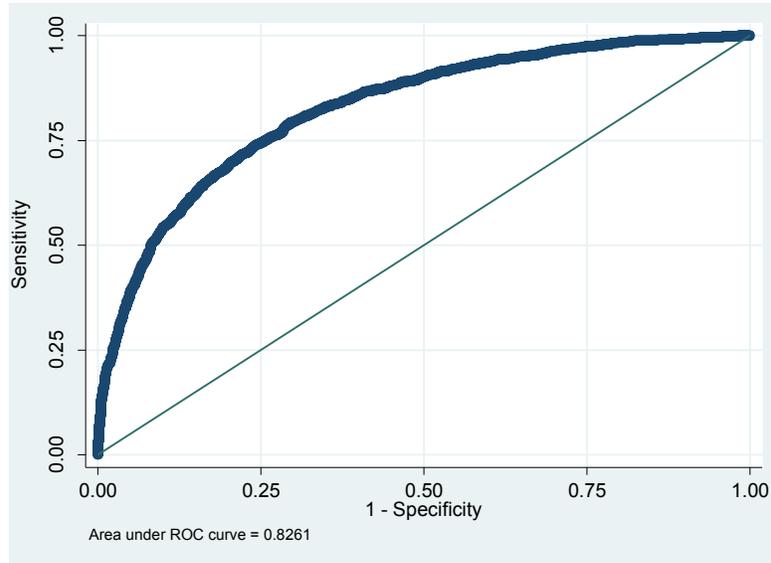


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	1979	706	2685
-	758	2349	3107
Total	2737	3055	5792

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	72.31%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	76.89%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	73.71%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	75.60%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	23.11%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	27.69%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	26.29%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	24.40%

Correctly classified		74.72%
----------------------	--	--------

E. Modelo para estrato 4

Efectos marginales

Marginal effects after logit

$$y = \text{Pr}(\text{tenencia}) (\text{predict}) \\ = .28580165$$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	.0333542	.02909	1.15	0.252	-.023662 .09037	.595212
Edad	-.0287524	.00524	-5.49	0.000	-.039023 -.018482	49.6409
edad2	.0001682	.00005	3.26	0.001	.000067 .000269	2713.4
duni*	.1725642	.09043	1.91	0.056	-.004682 .349811	.215996
dmono*	.1471388	.07631	1.93	0.054	-.002428 .296705	.177911
dbsin*	.092974	.06413	1.45	0.147	-.032713 .218661	.148531
dres*	.0869995	.09318	0.93	0.350	-.095629 .269628	.109902
dhij	-.003574	.027	-0.13	0.895	-.056498 .04935	.861806
prim_jf*	-.1230828	.14556	-0.85	0.398	-.408371 .162205	.03482
sec_jf*	-.1571908	.13932	-1.13	0.259	-.430261 .115879	.135473
sup_jf*	-.1758934	.19998	-0.88	0.379	-.567846 .216059	.530468
post_jf*	-.1824501	.16259	-1.12	0.262	-.501115 .136215	.297062
soltero*	-.0682353	.05814	-1.17	0.241	-.182193 .045722	.248096
divorc~o*	-.0425745	.06017	-0.71	0.479	-.160512 .075363	.134929
viudo*	-.0360584	.0687	-0.52	0.600	-.170714 .098597	.091948
empleo*	.1106009	.02967	3.73	0.000	.052439 .168763	.687704
ly	-.1191329	.01766	-6.74	0.000	-.153753 -.084513	15.2987

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



Validación del modelo

Curva COR

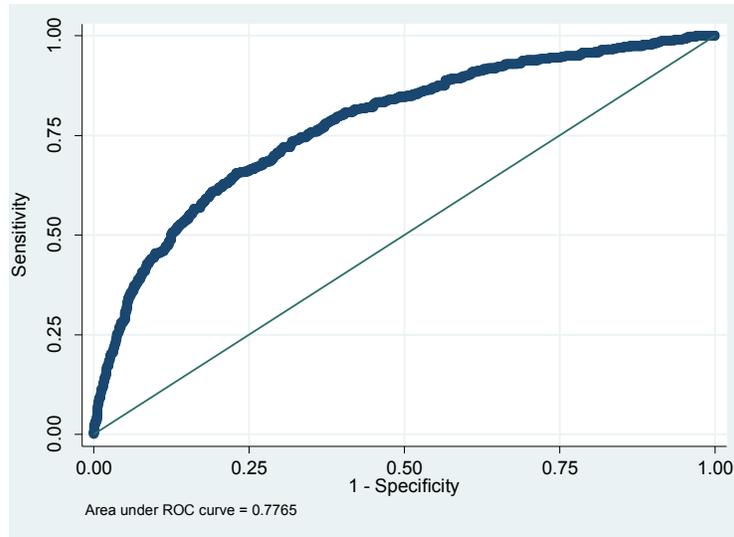


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	268	127	395
-	322	1121	1443
Total	590	1248	1838

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	45.42%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	89.82%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	67.85%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	77.69%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	10.18%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	54.58%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	32.15%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	22.31%

Correctly classified		75.57%
----------------------	--	--------

F. Modelo para estrato 5

Efectos marginales

Marginal effects after logit

$$y = \text{Pr}(\text{tenencia}) (\text{predict})$$

$$= .16447667$$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	-.0167948	.05916	-0.28	0.777	-.132748 .099159	.621212
Edad	-.0189728	.01049	-1.81	0.071	-.039535 .001589	52.3242
edad2	.0001443	.0001	1.40	0.162	-.000058 .000347	2960.91
duni*	-.1880462	.05665	-3.32	0.001	-.299073 -.07702	.218182
dmono*	-.1975681	.05076	-3.89	0.000	-.297049 -.098087	.172727
dbsin*	-.0486629	.07499	-0.65	0.516	-.195634 .098308	.136364
dres*	-.1596031	.04438	-3.60	0.000	-.246586 -.07262	.093939
dhij	.0027863	.04219	0.07	0.947	-.079905 .085478	.878788
sec_jf*	.1429058	.12852	1.11	0.266	-.108988 .3948	.09697
sup_jf*	.1592025	.0478	3.33	0.001	.065512 .252893	.530303
soltero*	.239654	.14687	1.63	0.103	-.048196 .527504	.163636
divorc~o*	.0825019	.15138	0.54	0.586	-.2142 .379204	.184848
viudo*	.3675649	.21353	1.72	0.085	-.050951 .786081	.121212
empleo*	.1032831	.05016	2.06	0.039	.00498 .201586	.69697
ly	-.0893279	.0309	-2.89	0.004	-.1499 -.028756	15.6646

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

Validación del modelo

Curva COR

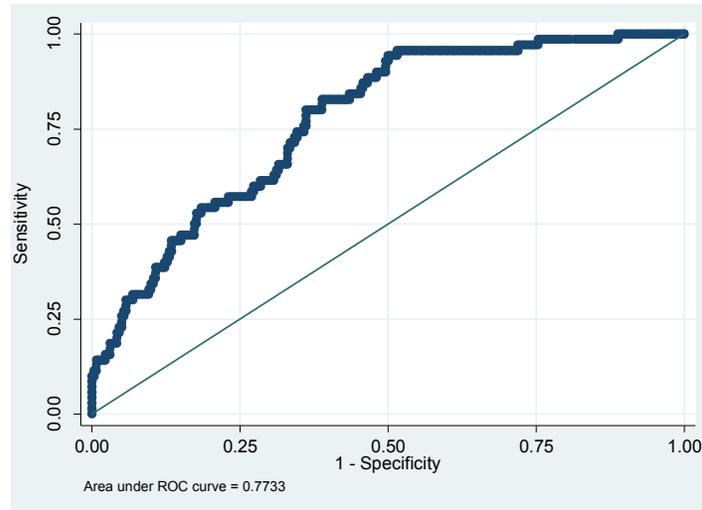


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	13	8	21
-	57	252	309
Total	70	260	330

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	18.57%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	96.92%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	61.90%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	81.55%
False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	3.08%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	81.43%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	38.10%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	18.45%
Correctly classified		80.30%

G. Modelo para estrato 6

Efectos marginales

Marginal effects after logit

$$y = \text{Pr}(\text{tenencia}) (\text{predict}) \\ = .17741164$$

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
sexo*	.1431358	.04066	3.52	0.000	.063447 .222825	.655941
Edad	.0117968	.01018	1.16	0.246	-.008147 .03174	50.9752
edad2	-.0001969	.0001	-1.93	0.054	-.000397 3.4e-06	2858
duni*	.2188972	.1865	1.17	0.241	-.146638 .584433	.284653
dmono*	.1023609	.17267	0.59	0.553	-.236058 .44078	.096535
dbsin*	.1739751	.15102	1.15	0.249	-.122016 .469966	.183168
dres*	.3596884	.25385	1.42	0.157	-.137847 .857224	.094059
dhij	.0455731	.05112	0.89	0.373	-.054614 .14576	.695545
prim_jf*	-.1903964	.02485	-7.66	0.000	-.239108 -.141685	.00495
sec_jf*	-.450214	.04076	-11.04	0.000	-.530108 -.37032	.069307
sup_jf*	-.9996709	.00033	-2998.51	0.000	-1.00032 -.999017	.487624
post_jf*	-.9991352	.00073	-1376.60	0.000	-1.00056 -.997713	.435644
soltero*	.0313186	.10089	0.31	0.756	-.166422 .229059	.225248
divorc~o*	-.0686877	.08431	-0.81	0.415	-.233924 .096548	.141089
viudo*	-.0740651	.10262	-0.72	0.470	-.275194 .127064	.086634
empleo*	.0800489	.05778	1.39	0.166	-.033206 .193304	.730198
ly	-.0980769	.03011	-3.26	0.001	-.157089 -.039065	15.8637

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1



Validación del modelo

Curva COR

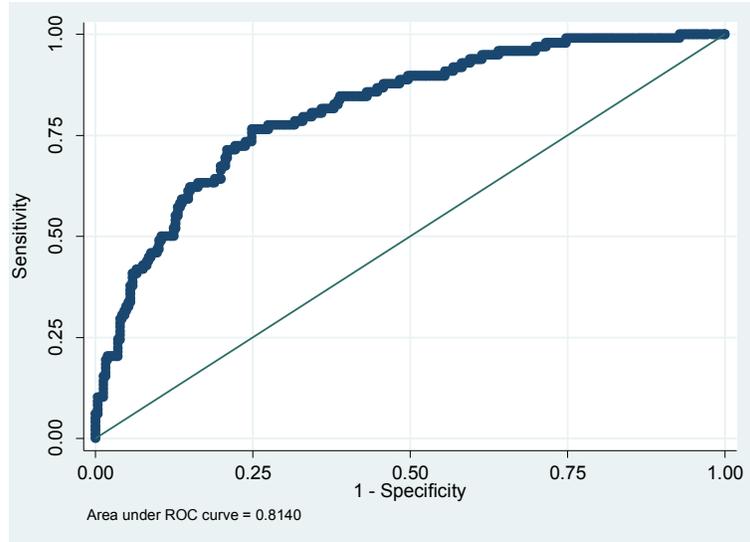


Tabla clasificación

Logistic model for tenencia

Classified	True		Total
	D	~D	
+	37	18	55
-	61	288	349
Total	98	306	404

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$

True D defined as tenencia $\neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+ D)$	37.76%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	94.12%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	67.27%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	82.52%

False + rate for true ~D	$\Pr(+ \sim D)$	5.88%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	62.24%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	32.73%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	17.48%

Correctly classified		80.45%
----------------------	--	--------