

Viviendo en *Slums*: determinantes de la locación residencial en asentamientos informales. El  
caso de Medellín, Colombia

Trabajo de grado para optar al título de economista

Presentado por  
María Carolina Londoño Rodríguez

Asesor  
Gustavo Adolfo García Cruz

Universidad EAFIT  
Escuela de Economía y finanzas  
Departamento de Economía  
Medellín  
2016

## **RESUMEN**

Las características sociales, económicas y personales son parte fundamental de la elección de localización de vivienda. En este documento se estudian los factores microeconómicos que afectan las decisiones de localización en asentamientos informales de los individuos, explicando que esta decisión no es solamente debido a la pobreza. Estudiando el caso de Medellín, los resultados muestran que existe una alta probabilidad de vivir en estos asentamientos si se cumple con un conjunto de factores específicos tales como un bajo nivel de educación, estar en el rango de edad de 15 a 25 años, pertenecer a una minoría étnica y tener niños menores de siete años. Existe, por tanto, un proceso de segregación socio-espacial en Medellín que es resultado de una discriminación que tiene en cuenta factores personales y condiciones sociales de un individuo.

Palabras clave: asentamiento informal, vivienda, calidad de vida, probit.

Clasificación JEL: R2, D91, I31

## **ABSTRACT**

Social, economic and personal characteristics are a fundamental part of the choice of location of housing. In this paper we study microeconomic factors that affect the individual decision of localization in informal housing, explaining that it is not only a factor due to poverty. Studying the Medellín cause, the results show that there is a high probability of living in these settlements if it meets a set of specific factors such as a low level of education, belonging between 15 and 25 years old, belonging to an ethnic minority and having children under seven years old. There is, there for, a process of socio-spatial segregation in Medellín which is a result of a discrimination that has into a count personal and social condition factors of individual.

Key words: informal housing, dwelling, quality of life, probit.

JEL classification: R2, D91, I31

## CONTENIDO

I.	Introducción.....	4
II.	Antecedentes.....	6
III.	Datos.....	10
IV.	Modelo econométrico.....	15
V.	Resultados.....	16
VI.	Conclusiones.....	19

## I. INTRODUCCIÓN

Los asentamientos informales<sup>1</sup> en el mundo han tenido un importante crecimiento en los últimos 20 años. De acuerdo a UN Habitat (2006) en 1990 había cerca de 715 millones de individuos viviendo en situaciones precarias, para el 2006 esta cifra ha aumentado en casi 200 millones de individuos y si se sigue con esta tendencia se espera que en el 2020 existan cerca de 1.4 mil millones de individuos viviendo en asentamientos informales.

El fenómeno del crecimiento de los asentamientos informales es mucho más fuerte en países en vías de desarrollo que en países desarrollados. De acuerdo con el Observatorio Urbano Global, para 2007<sup>2</sup> el continente con mayor proporción de informalidad urbana es África, especialmente Nigeria donde el 81% de la población en la zona urbana vive en situaciones precarias. En Asia, los países con mayor porcentaje de informalidad en la zona urbana son Camboya con el 78% y Bangladesh con el 70%. En Europa y América del Norte los países en estas condiciones, son escasos; Turquía y México, ambos con el 14%, son los países que rompen con la regla. En América Central también existen importantes porcentajes de asentamientos informales, siendo Haití y Belice los países con mayores proporciones de informalidad urbana, donde el 70% y el 47%, respectivamente, de la población de estos países viven en asentamientos precarios. En América del Sur, el país con mayor porcentaje de población de la zona urbana en situaciones precarias es Perú, con el 36%. Para Colombia, la población en esta situación alcanza el 16%, teniendo en cuenta que Bogotá y Cali presentan los indicadores más altos de población urbana viviendo en asentamientos informales: 23% y 37%, respectivamente (Torres, 2009).

La importancia de la informalidad urbana no es solo su magnitud y crecimiento, sino también las repercusiones sociales que causa en los individuos, especialmente en los más pobres, que están bajo la trampa de la pobreza y difícilmente pueden salir de ella, generando así, mayor segregación socio-espacial en las ciudades. Por lo general, este tipo de asentamientos crecen en la periferia de las ciudades y son el reflejo de la desigualdad y la segregación que existe, son focos de pobreza que se encuentran desconectados de las ciudades. De acuerdo a Eslava y Duncan (2015) la pobreza

---

<sup>1</sup> En este documento se utiliza indistintamente asentamientos informales, asentamientos precarios, viviendas en situación precaria y *slum* para referirnos a informalidad urbana.

<sup>2</sup> Ver <http://urbandata.unhabitat.org/explore-data>.

no es la única condición para el desarrollo de zonas informales, también el conflicto armado, la exclusión social y el narcotráfico son factores importantes que influyen en el crecimiento de la informalidad urbana.

Este trabajo tiene como objetivo estudiar los factores determinantes en la elección de localización residencial en asentamientos informales. Se estudia el caso de Medellín, a partir de los datos de la Encuesta de Calidad de Vida del 2012, teniendo en cuenta los criterios de asentamientos precarios establecidos por UN Habitat (2006).

La ciudad de Medellín ofrece un buen caso de estudio del crecimiento de los asentamientos informales, ya que debido a la violencia ha sido una de las principales ciudades receptoras de individuos desplazados por este fenómeno. Ésta ciudad ha recibido alrededor de 350,000 personas desplazadas por la violencia entre 2000 y 2015 (5.6% de un total de casi 5,550,000 recibidas a nivel nacional), ubicándola como la segunda ciudad que más recibe personas desplazadas por la violencia, después de Bogotá.

Aunque en Colombia se ha tratado de restringir la creación de zonas urbanas fuera de los perímetros planteados por los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), “los individuos aún habitan zonas con alto riesgo natural, altos niveles de degradación de los recursos del agua y suelo generados por la ubicación y por un inadecuado desarrollo de actividades mineras, agropecuarias o industriales” (DNP, s.f.). Antes de que se formularan los POT establecidos en la Ley 388 de 1997 (DNP, s.f.) se dio un crecimiento poblacional significativo. Como resultado de la pérdida de intervención en este tiempo, Medellín creció principalmente hacia las laderas, en zonas de precariedad y peligro por terrenos inestables. De acuerdo con los datos de Urbam (2012, p.8) en el área metropolitana de Medellín en el 2010, se encontró que el 8% de la población se ubican en asentamientos informales.

Si bien existen varios estudios analizando el crecimiento de los asentamientos informales, los cuales, principalmente se centran en analizar las características físicas de las viviendas y contabilizar la proporción de individuos viviendo en este tipo de asentamientos, es poca la evidencia que existe sobre los determinantes de la localización residencial y las características

socio-demográficas que afectan los procesos de crecimiento de la informalidad urbana. En este sentido, este estudio pretende ofrecer evidencia sobre estos temas desde un punto de vista más micro, determinando, más allá de las condiciones de pobreza, cuáles son las principales características que hacen a un individuo ubicarse en un asentamiento precario. Este es importante tanto desde un punto de vista académico como de diseño de política, ya que permite identificar la población más vulnerable y con mayor probabilidad de ubicarse en este tipo de asentamientos.

Este documento, además de esta introducción, está dividido en cinco secciones. En la sección dos se describe el estado del arte, donde se relacionan los estudios realizados para otros países y para Colombia. En la sección tres se describen los datos utilizados y las variables que se tendrán en cuenta en el análisis. La sección cuatro muestra el modelo econométrico utilizado. Luego, en la sección cinco se muestran los principales resultados, para finalizar en la sección seis con las principales conclusiones del documento.

## **II. ANTECEDENTES**

Existe una amplia literatura sobre el crecimiento de los asentamientos urbanos informales. Esta literatura se ha centrado en analizar las características físicas de las viviendas que se encuentran en estos asentamientos precarios. Por ejemplo, para citar algunos se tienen: Weeks, et al. (2007); Hofmann, et al. (2008); Hofmann, (2001); Rhinane, et al. (2011); Kohli, et al. (2013). Sin embargo, poca es la evidencia sobre las preferencias de localización y características demográficas que afectan los procesos de crecimiento de la informalidad urbana.

A nivel internacional se tiene el trabajo de Brueckner (2013) para el caso de Indonesia, en el cual se usa la Indonesian Family Life Survey para 1993. A partir de la información de las características de infraestructura de las viviendas y las características personales promedio de los habitantes de estos hogares, y por medio de modelos de probabilidad multinomial y métodos de valoración hedónica, encuentra que mayores ingresos y altos niveles de educación en los hogares llevan a ocupar viviendas con mejores condiciones de infraestructura. En este estudio se realiza un análisis a nivel de vivienda y no a nivel de individuo, lo cual no permite determinar las características que hacen a los individuos localizarse en asentamientos informales.

Por otro lado, Da Mata (2013) realiza un estudio de la formación de barrios informales en Brasil para el período entre 1980 y 2000. El objetivo principal de este estudio es encontrar el impacto que causa la pobreza urbana y la migración en el crecimiento de los asentamientos informales. A partir de un modelo de equilibrio general y haciendo una constatación empírica, se encuentra que los factores mencionados anteriormente explican la mitad del crecimiento de los asentamientos ilegales. Adicionalmente, el autor encuentra que la existencia de viviendas informales aumenta el costo de inversión en infraestructura y formación de capital humano, e incrementa las tasas de fertilidad de los hogares en condiciones precarias. Este estudio se realizó a nivel de hogares con el fin de analizar la brecha existente entre la formalidad urbana y las familias con ingresos bajos.

Otros estudios realizados sobre el tema de informalidad urbana a nivel internacional son los de Takeuchi, et al. (2008) y Marx, et al. (2013). Los primeros autores hacen un análisis de evaluación de impacto de los programas de relocalización de viviendas de asentamientos informales en Mumbai, India. Se utiliza una muestra de 5000 viviendas, derivada de encuestas realizadas en 2003 y 2004, de la cual casi el 40% de individuos se localiza en zonas informales. En este estudio se usan modelos de elección de localización, donde se definen las características de las viviendas por religión y lenguaje del vecino, y tomando en cuenta también, el acceso al empleo. Los autores encuentran que el éxito de los programas de relocalización depende de la distancia de la vivienda al trabajo para los hogares con poca movilidad laboral (facilidad de cambio de empleo), debido a esto, en el corto plazo la medida puede generar un impacto negativo ya que este programa debe estar acompañado por ayudas económicas para estas familias porque se asume que por un tiempo los hogares seguirán percibiendo ingresos de la misma fuente. En el documento de Marx, et al., (2013) se realiza un estudio en términos conceptuales en el que se plantea que los asentamientos precarios son una trampa de pobreza, partiendo de un análisis de estos asentamientos en Bangladesh, India, Kenia y Sierra Leona. Entre los principales resultados se encuentra que el problema de los asentamientos informales está ligado a bajo capital humano y físico, y al poco acceso a servicios públicos básicos. Este estudio no usa microdatos sino que se basa en evidencia empírica recolectada de varios estudios anteriores.

Para el caso de países en América Latina, Jaramillo (2008) lleva a cabo un análisis a nivel agregado, donde estudia las características particulares de los mercados del suelo en las ciudades

de esta región, en particular las asociadas a las zonas informales. Específicamente el autor habla de factores que pueden llevar a que se genere y se incremente el problema de la informalidad urbana. Algunas de estos factores que el autor resalta son: un lento crecimiento económico acompañado de un acelerado crecimiento poblacional y de desigualdad, un régimen de salarios bajos y alto desempleo, persistencia de actividades no remuneradas o con remuneraciones bajas, consecuencia de pocas posibilidades laborales por lo que los individuos se ven obligados a trabajos bajo informalidad o violando la legalidad, existencia de unas masas marginales<sup>3</sup>, debilidad institucional, entre otras. De este documento se destaca, por tanto, la importancia de estudiar el caso de América Latina en términos de que el crecimiento poblacional ha ido acompañado por el crecimiento de la informalidad urbana, resultado de la migración de individuos que llegan de las zonas rurales, con pocas oportunidades, a las zonas urbanas.

Entre los trabajos que tenemos para Colombia se encuentran el de Bonet, et al. (2016), Duque, et al. (2015) y Samper (2014). Los primeros autores relacionan los asentamientos informales y la informalidad laboral para las trece principales ciudades de Colombia. En este trabajo se usan los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares para el período 2009-2015, y se mide la informalidad en la vivienda por medio de la infraestructura de la vivienda, el acceso a servicios públicos básicos y a la propiedad. A partir de modelos probit bivariados encuentran que existen efectos simultáneos entre vivir en urbanizaciones informales y trabajar en el sector informal. En particular, encuentran que la presencia de una, aumenta la probabilidad de sufrir la otra. Respecto a las características personales que afectan la localización en viviendas informales, los autores encuentran que una mayor educación y un mayor salario, disminuyen la probabilidad de ubicarse en asentamientos informales. También, aunque en una proporción pequeña, el tamaño del hogar afecta positivamente esta probabilidad.

Por su parte, Duque, et al. (2015) hacen uso de regiones analíticas para estudiar la relación existente entre la estructura urbana y la pobreza urbana en Medellín por medio de la Encuesta de Calidad de Vida de 2007, la creación de un índice de precariedad y el desarrollo de un modelo de sensibilidad de los datos con una imagen de muy alta resolución espacial (VHR, por sus siglas en inglés). El resultado encontrado es que las características de cobertura del suelo, estructura y

---

<sup>3</sup> Grupo de individuos que no siguen un patrón de producción capitalista igual al que se desarrolla en la ciudad.



textura explican el 59% de la variación del índice de precariedad urbana. También encuentran que existe mayor grado de asentamientos informales en la periferia norte de la ciudad, lo cual los autores lo asocian a un exceso en el crecimiento demográfico que ha superado la capacidad del gobierno local para ofrecer servicios e infraestructura en esta zona, generando el crecimiento de zonas informales.

Por otro lado, Samper (2014) habla de una relación tácita entre la criminalidad y la violencia con la informalidad urbana, pero aclara que la correlación existente entre conflicto y esta informalidad no se generó por sí sola, es resultado de una falta de intervención y de superar los retos de seguridad para mitigar el problema de la violencia. También muestra cómo se desarrollaron los barrios informales en Medellín que son resultado de la falta de control e institucionalidad del Estado, exponiendo tres momentos importantes en la historia del desarrollo. En un primer momento se generó la asociación comunal y grupos religiosos. En el segundo, se incorporaron los clubes deportivos. En el tercer momento de consolidación, se dispersaron los grupos sociales creando sociedades pequeñas de jóvenes, mujeres, ancianos, cooperativas, madres comunitarias, grupos étnicos, etc., que aumentaron la fragmentación y segregación de las comunidades. Otro documento que expone la falta de intervención del estado es el estudio realizado por Camargo y Hurtado (2013). En este estudio se plantea que se deben desarrollar mejores intervenciones en la legislación de las familias de estratos bajos que ocupan espacios informales en la ciudad como personas que comúnmente no cuentan con el dinero necesario para acceder a terrenos con toda la disponibilidad legal.

Se observa a partir de la anterior revisión de literatura que existe poca evidencia sobre los determinantes microeconómicos de las localizaciones en asentamientos informales. En este sentido, este estudio pretende mostrar más evidencia sobre estos determinantes analizando el caso particular de Medellín, el cual, dada la migración rural-urbana impulsada principalmente por la violencia en las áreas rurales y la poca planificación urbana (Ibáñez y Vélez, 2008; Duque, et al., 2013; Duque, et al., 2015), ofrece un buen caso de estudio de la informalidad urbana.

### III. DATOS

Los datos que se usan en esta investigación provienen de la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) del año 2012 para Medellín. Esta encuesta tiene como finalidad tener una visión más detallada de las condiciones de vida de la población, tanto urbana como rural. Se cuenta con información a nivel de individuo, tales como el nivel educativo, el género, la edad, la posición dentro del hogar, las fuentes de ingreso, etc. Adicionalmente, ofrece información sobre las condiciones en la vivienda y variables del mercado laboral.

En términos de definir la variable de asentamiento informal a partir de la ECV, la cual va a ser nuestra variable dependiente, se sigue la definición propuesta por UN Habitat (2006). De acuerdo con esta definición, un asentamiento informal es un grupo de individuos viviendo bajo el mismo techo en un área que cumple una o más de las siguientes cinco condiciones: no durabilidad del material de la vivienda, insuficiente espacio habitable, con tres o más personas por habitación, no acceso a agua potable ni a redes sanitarias y no ser propietario de la vivienda.

Se utiliza la información de la zona urbana de Medellín, con individuos de quince y más años de edad y con la población económicamente activa (ocupados y desocupados). Aplicando estos filtros, la base de datos queda con una muestra de 17,673 individuos, que en los datos expandidos representan 921,398 individuos. En la definición de asentamientos informales no se tuvo en cuenta la característica de propiedad de la vivienda, ya que, como lo indica UN Habitat (2006), la definición de este tipo de asentamientos puede variar de acuerdo con la ciudad analizada. Por ejemplo, para el caso de Rio de Janeiro, en UN Habitat (2006) se menciona que la característica de sobrepoblación en los hogares existe tanto en los asentamientos informales como en las viviendas de clase media, por tanto, no es un buen indicador de precariedad en la vivienda para ser tenido en cuenta en la definición de asentamiento informal. En el caso de Medellín, la exclusión de la propiedad de la vivienda obedece a que no hay marcadas diferencias en la propiedad de la vivienda entre individuos que ocupan asentamientos informales respecto a aquellos que no viven en este tipo de asentamientos.<sup>4</sup> En la Tabla 1 se relacionan las variables utilizadas para la construcción del indicador de asentamiento informal, de acuerdo con la información disponible en

---

<sup>4</sup> De acuerdo a la información de la ECV el 37% de los individuos que viven en asentamientos formales no son propietarios de la vivienda, y el 41% de los que viven en asentamientos informales no son propietarios de la vivienda.

la ECV, las cuales corresponden a las usadas en el estudio de Duque, et al. (2015). También se relacionan los porcentajes asociados a estas variables; los datos se encuentran expandidos de acuerdo con los factores de expansión que ofrece la ECV.

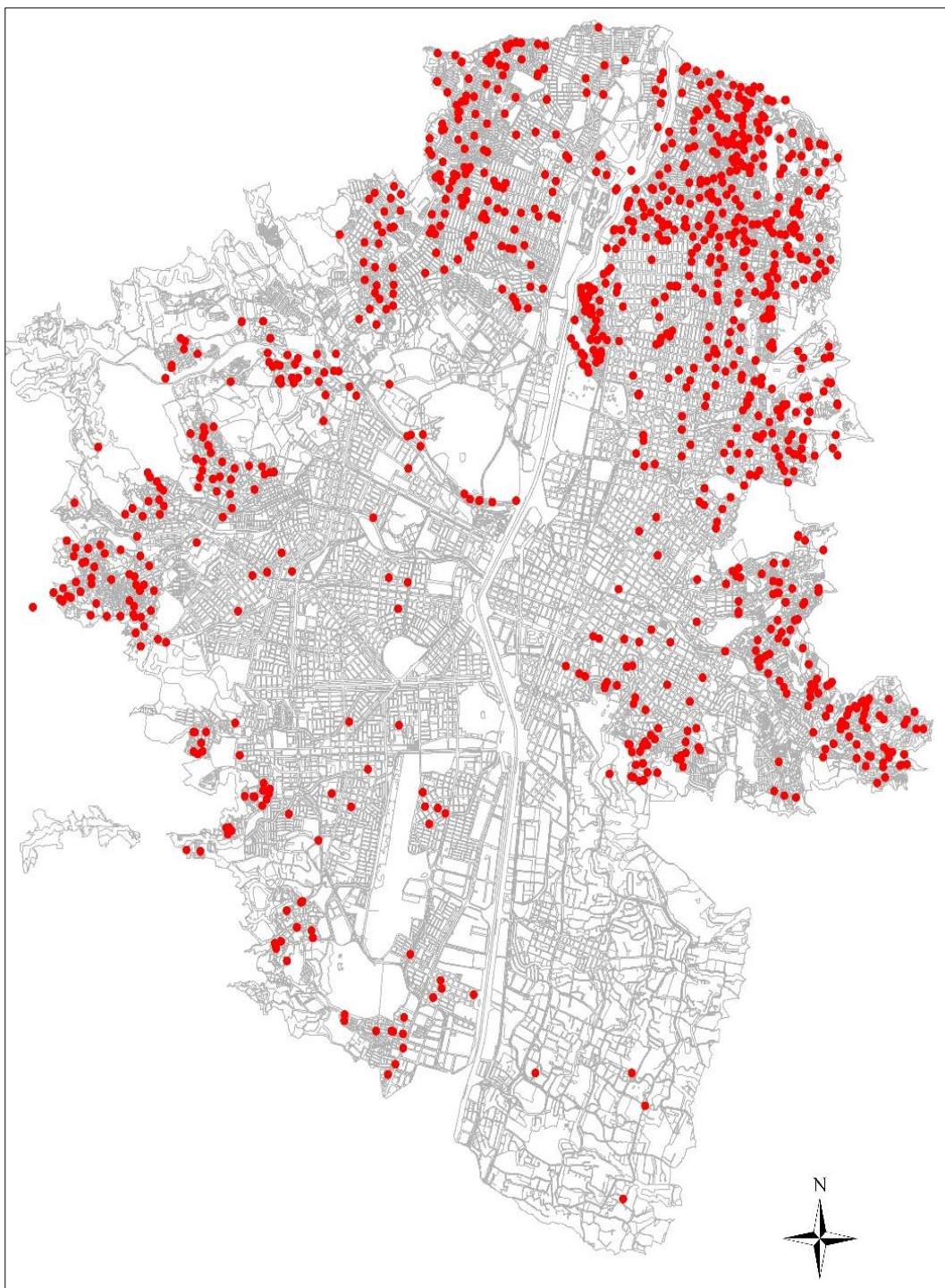
Tabla 1. Variables usadas para el cálculo de los asentamientos informales Medellín, 2012

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>%</b>
Material	Las paredes no están hechas de material durable	0.87
Sobrepoblación	Tres o más personas por habitación	8.88
Agua	Ausencia de acueducto	0.00
Sanitario	Ausencia de alcantarillado	3.02
Asentamiento informal	Cumple una o más de las condiciones	11.50

Fuente: Cálculos propios a partir de la ECV 2012.

En el gráfico 1 se muestra la distribución de individuos viviendo en asentamientos informales en Medellín de acuerdo a la ECV. Se observa que existe una mayor proporción de individuos en zonas informales en la periferia, y en particular en la periferia norte de Medellín, que representan las zonas más reprimidas y con mayores niveles de pobreza de la ciudad, especialmente en el nororiente de la ciudad (Duque, et al., 2013; Duque, et al., 2015).

Gráfico 1. Distribución de individuos viviendo en asentamientos informales Medellín, 2012



Fuente: Cálculos propios a partir de la ECV, 2012.

En la Tabla A1 del anexo se describen las variables utilizadas en el análisis, y en la Tabla 2 se muestran las principales estadísticas descriptivas. De la Tabla 2 se puede observar que en términos de las características personales y del hogar, una mayor proporción de individuos tienen educación secundaria (40%), mientras que, un bajo porcentaje tienen educación superior (20%). Cuando se diferencia por tipo de asentamiento donde viven los individuos, se observa que alrededor del 50% de los individuos que viven en localizaciones precarias tienen primaria o menos educación. En términos de edad, se observa que la muestra total está concentrada en la población de menos de 58 años, teniendo en cuenta que, casi el 95% de los individuos, pertenece a este grupo. En términos de género, se observa que el 40% de la población son mujeres, con un comportamiento similar para ambos tipos de asentamiento.

En cuanto a la variable de raza, se observa que la mayoría de los individuos en la muestra se autoreconocen como mestizos (74%). Por otro lado, se observa que existe una mayor proporción de minorías étnicas (indígena y afrodescendiente) en asentamientos informales (5%) y más individuos de raza blanca en asentamientos formales (23%), lo cual evidencia cierta segregación espacial por raza en la ciudad. Respecto a las características del hogar, se observa que hay una mayor propensión de hogares con hijos menores a siete años en localización informales que en localizaciones formales.

En términos de la condición laboral de los individuos (ocupado o desempleado) se observa que individuos en zonas informales son más propensos a ser desempleados respecto a aquellos que se encuentran viviendo en zonas formales: 16% versus 9%. Respecto a las causas de migración hacia Medellín, se observa que moverse por motivos de violencia es mayor en los asentamientos informales que en los formales (11% contra 4%).

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables utilizadas en el análisis, Medellín, 2012.

Variables	Muestra total		Tipo de asentamiento			
			Formal		Informal	
	Media	Error Estándar	Media	Error Estándar	Media	Error Estándar
Nivel de Educación						
<i>Menos de primaria</i>	0.074	0.262	0.066	0.249	0.132	0.339
<i>Primaria</i>	0.222	0.415	0.204	0.403	0.361	0.480
<i>Secundaria</i>	0.387	0.487	0.382	0.485	0.427	0.494
<i>Técnico y tecnológico</i>	0.114	0.318	0.122	0.327	0.057	0.233
<i>Universidad</i>	0.159	0.366	0.178	0.382	0.018	0.134
<i>Posgrado</i>	0.040	0.197	0.045	0.208	0.002	0.047
Edad por grupos						
<i>15-25 años</i>	0.158	0.364	0.147	0.354	0.239	0.426
<i>26-36 años</i>	0.288	0.452	0.283	0.450	0.321	0.466
<i>37-47 años</i>	0.262	0.440	0.267	0.442	0.229	0.420
<i>48-58 años</i>	0.226	0.418	0.234	0.423	0.169	0.374
<i>59-69 años</i>	0.054	0.227	0.057	0.232	0.032	0.178
<i>70-80 años</i>	0.008	0.093	0.008	0.094	0.007	0.087
<i>Más de 80 años</i>	0.000	0.030	0.001	0.032	0.000	0.018
Mujer	0.408	0.491	0.411	0.492	0.387	0.487
Jefe del hogar	0.401	0.490	0.401	0.490	0.398	0.489
Casado	0.414	0.492	0.416	0.492	0.399	0.489
Raza						
<i>Indígena, afrodescendiente y raizal</i>	0.030	0.170	0.027	0.163	0.048	0.215
<i>Mestizo y gitano</i>	0.744	0.436	0.741	0.437	0.765	0.423
<i>Blanco</i>	0.225	0.417	0.230	0.421	0.185	0.388
Presencia de hijos menores de 7 años	0.137	0.400	0.122	0.373	0.248	0.551
Ocupado	0.903	0.295	0.911	0.284	0.837	0.368
Movilidad						
<i>Siempre ha vivido en Medellín</i>	0.667	0.471	0.671	0.469	0.638	0.480
<i>Se movió a Medellín por motivos de violencia</i>	0.047	0.211	0.038	0.191	0.115	0.319
<i>Se movió a Medellín por otros motivos</i>	0.285	0.451	0.290	0.453	0.246	0.430
Población total / %	17,673	100	15,515	87.79	2,158	12.21
Población total expandida / %	921,398	100	815,435	88.50	105,963	11.50

Fuente: Cálculos propios a partir de la ECV 2012.

#### IV. MODELO ECONOMETRICO

La estimación de los efectos que causan cada una de las variables sobre la probabilidad de vivir en un asentamiento informal se realizó por medio de un modelo probit. Este modelo parte de una variable latente no observable,  $I_i^*$ , asumiendo una relación lineal entre la variable dependiente y las explicativas, de la siguiente forma (Amemiya, 1981; Gujarati, 2010; Wooldridge, 2010):

$$I_i^* = \beta x_i + e_i \quad (1)$$

Donde  $I_i^*$  es una variable que puede interpretarse como la representación de las decisiones de localización residencial de un individuo  $i$ , en una escala continua;  $\beta x_i$  es una combinación lineal de las variables explicativas, y  $e_i$  es un término de error aleatorio.

En la ecuación (1), la variable  $I_i^*$  define una variable  $I_i$  que se relaciona con dos categorías de la siguiente manera:

$$I_i \begin{cases} \text{No vive en asentamiento informal} = 0 \text{ si } I_i^* \leq 0 \\ \text{Vive en asentamiento informal} = 1 \text{ si } I_i^* > 0 \end{cases} \quad (2)$$

La probabilidad de observar cada una de las categorías de  $I_i$  vendrá definida por la siguiente relación:

$$\begin{aligned} Pr(I_i = 1) &= Pr(I_i^* = \beta' \mathbf{X} + e_i > 0) \\ &= Pr(e_i > -\beta' \mathbf{X}) = 1 - F(-\beta x_i) \\ &= F(\beta' \mathbf{X}) \end{aligned} \quad (3)$$

Donde  $F(\cdot)$  denota la función de distribución o de densidad acumulada, elegida en la especificación del modelo y que en este caso en particular es la normal ( $\Phi(\cdot)$ ).

Vale la pena recordar que los parámetros del modelo no son necesariamente los efectos marginales que se analizan en los modelos lineales, pues la estimación es no lineal, en este caso los efectos marginales vienen dados por la siguiente formula:

$$\frac{\partial \Pr(I_i=1)}{\partial X_k} = \frac{\partial \Phi(\beta'X)}{\partial X_k} = \phi(\beta'X)\beta_k \quad (4)$$

Con  $\phi(\cdot)$  la función de densidad normal estándar. Para el caso en que la variable explicativa  $X_k$  sea dicotómica, el análisis del efecto de una variación en la variable se mide por medio de la diferencia entre los valores proporcionados por (Cabrer, et al., 2001, 188-189):

$$\phi(I_i = 1|X_k = 1) - \phi(I_i = 1|X_k = 0) \quad (5)$$

## V. RESULTADOS

La Tabla 3 contiene las estimaciones y los efectos marginales en la probabilidad de vivir en un asentamiento precario y también se reportan los errores estándar. En general, los resultados se comportan de acuerdo con la literatura previamente mencionada en este documento. La segregación socio-espacial de la ciudad es alta, y las características personales, las condiciones del hogar y del empleo generan un impacto en la decisión de locación en Medellín. A pesar de la consistencia entre el modelo y la literatura, existen dos casos específicos donde el efecto marginal es estadísticamente no significativo. Las características de género y estado civil no son explicativas para el modelo.



Tabla 3. Efectos marginales de la probabilidad de vivir en un asentamiento informal Medellín,  
2012

Variable	Coefficientes	Error Estándar	Efectos Marginales	Error Estándar
Constante	-0.182	0.034		
Nivel de Educación (base: menos de primaria)				
<i>Primaria</i>	-0.103**	0.047	-0.018**	0.008
<i>Secundaria</i>	-0.468***	0.046	-0.084***	0.008
<i>Técnico y tecnológico</i>	-0.896***	0.062	-0.162***	0.011
<i>Universidad</i>	-1.450***	0.077	-0.262***	0.014
<i>Posgrado</i>	-1.683***	0.179	-0.305***	0.032
Edad por grupos (base: 15-25 años)				
<i>26-36 años</i>	-0.113***	0.036	-0.020***	0.008
<i>37-47 años</i>	-0.365***	0.042	-0.066***	0.008
<i>48-58 años</i>	-0.507***	0.047	-0.091***	0.008
<i>59-69 años</i>	-0.732***	0.075	-0.132***	0.010
<i>70-80 años</i>	-0.604***	0.137	-0.109***	0.017
<i>Más de 80 años</i>	-0.953**	0.485	-0.172**	0.035
Mujer	0.042	0.027	0.007	0.004
Jefe del hogar	0.076**	0.030	0.013**	0.005
Casado	0.029	0.030	0.005	0.005
Raza (base: indígena, afrodescendiente o raizal)				
<i>Mestizo y gitano</i>	-0.150**	0.066	-0.027**	0.012
<i>Blanco</i>	-0.226***	0.071	-0.040***	0.012
Característica laboral	0.295***	0.037	0.049***	0.008
Presencia de hijos < 7	-0.250***	0.038	0.053***	0.006
Movilidad (base: siempre ha vivido en Medellín)				
<i>Se movió a Medellín por motivos de violencia</i>	0.411***	0.049	0.074***	0.009
<i>Se movió a Medellín por otros motivos</i>	-0.058**	0.030	-0.010**	0.005

Fuente: Cálculos propios a partir de la ECV 2012.

Efectos Marginales de cada variable en la probabilidad de vivir en asentamiento informal. La significancia estadística se presenta así, 1% (\*\*\*), 5% (\*\*) y 10% (\*).

En términos de las características personales del individuo, en particular, a medida que aumenta el nivel de educación disminuye la probabilidad de vivir en asentamiento informal. Es importante recordar que más del 90% de la población que ocupa este tipo de vivienda, tiene como nivel máximo de estudio el bachillerato, mientras que, cerca del 35% de la población en vivienda formal tiene estudios superiores, esto estaría generando una trampa de pobreza que crea un círculo que se repite de generación en generación, teniendo en cuenta que la educación de los padres influye en la decisión de educación de los hijos. Un alto nivel de educación tiene un importante efecto

negativo sobre la probabilidad de vivir en asentamientos informales: el hecho de tener estudios técnicos o tecnológicos, universitarios o de posgrado disminuye la probabilidad en 16, 26 y 30 puntos porcentuales, respectivamente. Esto quiere decir que, la brecha existente entre la población más educada y la menos educada está creando adicionalmente una brecha entre la población que vive en asentamientos formales y la que vive en asentamientos informales, esto al mismo tiempo afecta la calidad de vida y aumenta la desigualdad. En cuanto a la edad, este es el segundo factor con mayor peso en la disminución de ocurrencia del evento. Los jóvenes son más propensos a localizarse en viviendas informales, y a medida que aumenta la edad se disminuye esta vulnerabilidad, explicado por la acumulación de capital humano y físico a lo largo de la vida. El efecto que se produce en la educación y en la edad está explicado por la relación directa que estas variables tienen con la calidad del empleo y el ingreso, tiene más probabilidad de tener un mejor empleo un individuo con mayor nivel de educación y más experiencia.

Con respecto al comportamiento laboral de los individuos, estar ocupado disminuye la probabilidad de vivir en condiciones precarias en 4.5 puntos porcentuales, comparado con los individuos desocupados. Este resultado es explicado por la disponibilidad de ingreso que obtiene un individuo por remuneración al realizar alguna actividad laboral, mientras que en la mayoría de los casos, un individuo desempleado no cuenta con un ingreso fijo. Ser jefe del hogar aumenta la probabilidad de ocupar estas localizaciones como consecuencia de una mayor carga económica y una mayor presión por tener que responder por el hogar. Del mismo modo, la presencia de hijos menores de siete años en el hogar genera una mayor probabilidad de ocupar una vivienda informal, con 5 puntos porcentuales respecto a los hogares sin hijos menores de siete años, esto también como respuesta a las obligaciones económicas de estos hogares.

Por otro lado, las minorías étnicas tienen mayor vulnerabilidad a vivir en asentamientos informales. Ser mestizo o blanco disminuye en 2.7 y 4 puntos porcentuales, respectivamente, la probabilidad de vivir en un asentamiento informal como consecuencia de una segregación hacia las razas indígena, afrodescendiente y raizal.

Por último, en cuanto a las características sociales, la movilidad por violencia, contraria a la tendencia de las anteriores variables, aumenta la probabilidad de vivir en un asentamiento informal

en 7 puntos porcentuales respecto a los individuos que siempre han vivido en la ciudad. Durante los años cincuenta, se dio la violencia política que produjo que entre 1951 y 1973 la población de Medellín creciera de 358,189 a 1,077,252 habitantes. Luego, en la época de guerra por el narcotráfico se disminuyó la tasa de crecimiento poblacional. Después de esta época, la tasa de homicidios bajó hasta la actualidad (Duque, et al., 2013). La violencia ha generado que una parte importante de la población se mueva del campo hacia la ciudad y por las pocas oportunidades de este grupo de individuos la mayoría debe ocupar espacios en zonas precarias de Medellín.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se realizó un estudio usando como base la Encuesta de Calidad de Vida de Medellín de 2012, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por UN Habitat (2006) para definir las viviendas que se encuentran en asentamientos precarios, con el fin de establecer las características sociales y económicas de los individuos que toman la decisión de vivir, específicamente, en estos asentamientos. Por medio de un modelo de probabilidad probit, y el cálculo de los efectos marginales, se obtienen los siguientes resultados principales: individuos con menor educación, aquellos individuos más jóvenes y personas que se han desplazado a Medellín por motivos de violencia son más vulnerables a vivir en asentamientos informales. Por otro lado, se encuentra que las minorías étnicas y los hogares con presencia de hijos menores de siete años tienen desventajas para salir de la informalidad urbana. Se observa que existe un proceso de segregación socioespacial que es resultado de una discriminación que tiene en cuenta factores personales y condiciones sociales de un individuo.

Para el caso de Medellín, en el corto plazo será difícil solucionar esta situación por la baja tasa de educación de los individuos en asentamientos informales, pero es importante intervenir este tema, ya que, este es el factor que más influye en la disminución de la probabilidad de vivir en este tipo de asentamientos. Por otro lado, la movilidad por violencia juega un papel importante en la creación de zonas con situación precaria, ya que gran parte de la población que se desplazó a Medellín por violencia se ubicó en asentamientos informales, explicado por la falta de oportunidades para individuos con bajas tasas de escolarización.

Es importante tener en cuenta que hay una parte institucional que se mencionó en este trabajo, pero no se desarrolló. La importancia está en contrastar la realidad del crecimiento de la ciudad que va de la mano con el crecimiento de la población en asentamientos precarios y lo que se establece por Ley en los POT de la ciudad. Por otro lado, al igual que el estudio realizado por Bonet et al., (2016) se debe hacer énfasis en el empleo, en términos de su calidad. Así mismo, teniendo en cuenta el resultado de la variación que genera el nivel de educación, sería interesante enfocarse en la calidad de la educación y los incentivos que se deben desarrollar para los estudiantes que viven en asentamientos informales con el fin de reducir la brecha existente entre los habitantes de zona urbana informal y zona urbana formal, y de esta forma ayudar a mitigar en el largo plazo los problemas de precariedad urbana.

La inversión en capital humano es clave para mitigar el problema de informalidad urbana. En este sentido se deben hacer políticas públicas que enfoquen sus esfuerzos en la educación y la calidad del empleo de los individuos, especialmente de los que habitan en zonas informales. En particular, se pueden diseñar políticas que vayan encaminadas a aumentar las coberturas educativas y mejoras en la calidad de la educación en zonas en mejores condiciones habitacionales. Asimismo, es necesario la mejora de las condiciones laborales de estos individuos ubicados en zonas informales, permitiendo que accedan a fuentes de empleos formales fuera de estas zonas reprimidas, con lo cual pueden mejorar sus condiciones económicas y les permita salir de estas zonas precarias en búsqueda de mejores localizaciones para vivir.

## REFERENCIAS

- Amemiya, T. (1981). "Qualitative Response Model: a Survey". *Journal of Economic Literature*, 19(4):1481-1536.
- Bonet, J., Pérez G.J., y Chiriví E.J. (2016). "Informalidad Laboral y en La Vivienda: Primeros Indicios para las Principales Ciudades Colombianas." Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. *Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER)*. No. 241. Cartagena, Colombia,
- Brueckner, J. K. (2013). "Slums in Developing Countries: New Evidence for Indonesia." *Journal of Housing Economics*, 22(4), 278-290.
- Cabrer, B., Sancho, A., Y Serrano, G. (2001). *Microeconometría y decisión*, Madrid, Ediciones Pirámide.
- Camargo Sierra, Angélica Patricia, y Hurtado Tarazona, Adriana. (2013). "Informal urbanization in Bogotá: agents and production philosophies of urban space." *Revista INVI*, 28(78), 77-107. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582013000200003>
- Centro de Estudios Urbanos, Universidad EAFIT y Social Agency lab, Harvard Graduate School of Design. (2012). *Re habitar la lardera*. Medellín, Colombia: Autor.
- Da Mata, Daniel. (2013). *Disentangling the causes of Informal Housing*. Documento preliminar sin publicar.
- DNP – Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Retos del Ordenamiento Territorial para el Desarrollo del país, la misión de la Comisión de Ordenamiento Territorial Nacional (COT)*. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/9%20COT.pdf>
- Duque, J. C., Royuela, V., y Noreña, M. (2013). *A stepwise procedure to determine a suitable scale for the spatial delineation of urban slums*. In E. Fernandez, & F. Rubiera Morollón (Eds.), *Defining the spatial scale in modern regional analysis. Advances in spatial science* (pp. 237–254). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Duque, J. C., Patino, J. E., Ruiz, L. A., y Pardo-Pascual, J. E. (2015). "Measuring intra-urban poverty using land cover and texture metrics derived from remote sensing data." *Landscape and Urban Planning*, vol 135, (pp. 11-21).

- Eslava A. y Duncan G. (2015). *Territorio, crimen, comunidad, heterogeneidad del homicidio en Medellín*. Pregón S.A.S. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.
- Gujarati, D. N., y Porter, D. C. (2010). *Econometría Básica*. (Quinta edición). AMGH Editora.
- Hofmann, P. (2001). "Detecting informal settlements from IKONOS image data using methods of object oriented image analysis-an example from Cape Town (South Africa)." *Jürgens, C. (Ed.): Remote Sensing of Urban Areas/Fernerkundung in urbanen Räumen*, 41-42.
- Hofmann, P., Strobl, J., Blaschke, T., y Kux, H. (2008). "Detecting informal settlements from QuickBird data in Rio de Janeiro using an object based approach. In *Object-based image analysis*". *Springer Berlin Heidelberg*. (pp. 531-553).
- Ibáñez, A. M., y Vélez, C. E. (2008). *Civil conflict and forced migration: The micro determinants and welfare losses of displacement in Colombia*. *World Development*, 36(4):659-676.
- Jaramillo G., Samuel; (2008). *Reflexiones sobre la "informalidad" fundiaria como peculiaridad de los mercados del suelo en las ciudades de América Latina*. *Territorios*, Enero-Diciembre, 11-53.
- Kohli, D., Warwadekar, P., Kerle, N., Sliuzas, R., y Stein, A. (2013). *Transferability of object-oriented image analysis methods for slum identification*. *Remote Sensing*, 5(9):4209-4228.
- Marx, B., Stoker, T., y Suri, T. (2013). "The economics of slums in the developing world." *The Journal of Economic Perspectives*, 27(4):187-210.
- Rhinane, H., Hilali, A., Berrada, A., y Hakdaoui, M. (2011). *Detecting slums from SPOT data in Casablanca Morocco using an object based approach*. *Journal of Geographic Information System*, 3(03):217.
- Samper J. (2014). *Physical space and its role in the production and reproduction of violence in the "slum wars" in Medellín, Colombia (1970s-2013)*. (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Takeuchi, A., Cropper, M., y Bento, A. (2008). *Measuring the welfare effects of slum improvement programs: The case of Mumbai*. *Journal of Urban Economics*, 64(1):65-84.

- Torres, C. A. (2009). *Ciudad informal colombiana: barrios contruidos por la gente*. Santa Fe de Bogotá. Editorial Universidad Nacional.
- UN Hábitat. (2003). *The challenge of slums: global report on human settlements 2003*. Earthscan Publications Ltd. 120 Pentonville Road. London, UK.
- UN Habitat. (2006). *State of the world's cities 2006/7*. Earthscan. 8-12 Candel High Street. London, UK.
- Weeks, J. R., Hill, A., Stow, D., Getis, A., y Fugate, D. (2007). "Can we spot a neighborhood from the air? Defining neighborhood structure in Accra, Ghana." *GeoJournal*, 69(1-2):9-22.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. (Cuarta edición) Editorial Paraninfo.

## ANEXOS

Tabla A1. Variables utilizadas en el análisis

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
Asentamientos informales	0 = no es asentamiento informal 1 = es asentamiento informal
Nivel de educación	1 = menos de primaria 2 = primaria 3 = secundaria 4 = técnico o tecnológico 5 = universidad 6 = posgrado
Edad por grupos	1 = de 15 a 25 años 2 = de 26 a 36 años 3 = de 37 a 47 años 4 = de 48 a 58 años 5 = de 59 a 69 años 6 = de 70 a 80 años 7 = más de 80 años
Mujer	0 = hombre 1 = mujer
Jefe del hogar	0 = no es jefe del hogar 1 = jefe del hogar
Casado	0 = soltero 1 = casado
Raza	1 = indígena, afrodescendiente o raizal 2 = mestizo o gitano 3 = blanco
Presencia de hijos menores de siete años	0 = no presencia 1 = presencia
Ocupado	0 = desocupado 1 = ocupado
Movilidad	1 = siempre ha vivido en Medellín 2 = se movió a Medellín por motivos de violencia 3 = se movió a Medellín por otra razón

Fuente: Cálculos propios a partir de la ECV.