

**REGULACIÓN URBANA, PRECIO E INFORMALIDAD
DE LA VIVIENDA EN CARTAGENA DE INDIAS**

URBAN REGULATION, PRICES AND HOUSING
INFORMALITY IN CARTAGENA DE INDIAS

Carlos Carazo Posada*

* Economista de la Universidad del Norte. Investigador junior de Fundesa-
rrollo. ccarazo@uninorte.edu.co

RESUMEN

Este documento trata de encontrar una relación entre el nivel de rigidez de regulación urbana, el precio promedio del metro cuadrado de viviendas y la proporción de éstas que se catalogan como informales en la ciudad de Cartagena de Indias. Se plantea que las normas más estrictas generan un mayor precio de viviendas formales y esto puede generar una mayor proporción de viviendas informales dentro de un barrio o en los barrios vecinos. A partir de estimaciones econométricas y la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) se concluye que las diferencias en reglamentación afectan los diferenciales en precios, haciendo más costosa a la zona más reglamentada; y a su vez se evidencia que al incrementar el precio promedio de la vivienda, la proporción de viviendas informales dentro del barrio es menor.

PALABRAS CLAVE: Vivienda, planeación, precio, informalidad.

CLASIFICACIÓN JEL: R21, R31.

ABSTRACT

This paper attempts to find a relationship between the level of rigidity of urban regulation, the average price per square meter of housing and the percentage thereof which are classified as informal in the city of Cartagena de Indias. We propose that higher standards generate higher formal housing prices and this can generate higher proportion of informal housing in a neighborhood or nearby neighborhoods. Based on econometric estimates and the use of Geographic Information Systems (GIS), we conclude that differences in regulations between neighborhoods affect the price differential, making the most regulated more expensive; there is also evidence that increasing the housing average price, decreases the proportion of informal housing in the neighborhood.

KEYWORDS: Housing, planning, price, informal.

JEL CODES: R21, R31.

1. INTRODUCCIÓN

Según estimaciones de la Cepal (2003), entre finales del siglo XX y la primera década del XXI la población de Colombia pasó de concentrarse en un 57,5% en las zonas urbanas, a un 78,2%. Es decir, no solo se está frente un fenómeno de crecimiento urbano sino también frente una mayor urbanización¹. Las ciudades se han convertido en espacios de interacción de cada vez más personas dedicadas a distintas actividades económicas, ante este hecho surge la necesidad de indagar cuál es la mejor manera de dirigir este desarrollo.

En Colombia, a partir la Ley 388 de 1997, las administraciones municipales están facultadas para establecer su propio Plan de Ordenamiento Territorial (POT), documento en el cual se plasman las reglas consideradas necesarias para alcanzar los objetivos de la administración en cuanto a la organización y utilización del suelo (Dirección de Desarrollo Territorial, 2004).

En el caso de Cartagena, el POT fue promulgado en el 2001 y modificado en el 2007, esta investigación se basa en la primera versión. Cartagena está dividida en tres localidades, a saber, la histórica y del Caribe Norte, la de la Virgen y turística, y la localidad industrial de la bahía. Estas zonas se desagregan, a su vez, en Unidades Comuneras de Gobierno (UCG), hay un total de 18,15 urbanas y tres rurales. A cada localidad le corresponde una UCG rural. Las unidades, por su parte, se dividen en barrios y la ciudad de Cartagena cuenta

¹ El término crecimiento urbano hace referencia a que más personas están viviendo en las ciudades, mientras que se habla de urbanización cuando una mayor proporción de la población total se encuentra viviendo en las ciudades.

con 181, quince de ellos ubicados en las UCG rurales. Esta investigación solo toma en cuenta las UCG urbanas, ya que al no existir un conurbado entre los barrios de las afueras de la ciudad y los de las UCG rurales se considera que estos se encuentran por fuera de la definición de ciudad del modelo teórico en que está basada esta investigación².

El objetivo principal del estudio es analizar el impacto de la reglamentación urbana, representada en algunas normas del POT, sobre el precio de las viviendas formales y sus efectos sobre la informalidad, entendida como la ausencia de conexión al servicio de alcantarillado. Se busca conocer, específicamente, el efecto generado por los permisos de desarrollo de actividades económicas y las restricciones a la construcción o modificación de inmuebles. También se quiere realizar una primera aproximación a la magnitud de un posible efecto de sustitución entre los mercados formales e informales y sus consecuencias en la organización de la ciudad.

Parte del crecimiento de la población de Cartagena en los últimos años puede ser explicado por los flujos migratorios que han llegado a la ciudad como producto de las inversiones allí realizadas, sobre todo las relacionadas con el sector industrial. Ante los proyectos que actualmente se están llevando a cabo en la ciudad es de esperar que este flujo de personas no se detenga, y ante esa expectativa es importante formular una buena política de ordenamiento territorial.

² Se considera que la ciudad llega hasta donde hay construcciones, hasta donde resulta rentable darle al suelo un uso urbano en lugar del agropecuario. Así, si no existe conurbado es porque entre ambas poblaciones hay zonas destinadas a actividades agropecuarias, y al definir ciudad no se incluyen las UCG rurales, pues ello implicaría incluir ese suelo agropecuario dentro de Cartagena.

El conocimiento del efecto de las normas sobre el valor de los predios es importante, ya que a las autoridades les ofrecería un primer vistazo sobre los incrementos de valor que han sido consecuencia del POT, que a su vez, al ser resultado del esfuerzo de la colectividad, pueden ser objeto del cobro de plusvalías, lo que puede significar un ingreso a futuro para la administración. Asimismo, el efecto sobre esos precios puede tener implicaciones en la calidad de las viviendas, en el sentido que un mayor precio puede generar incentivos a acudir al mercado de viviendas informales, lo que a su vez tendría implicaciones en la calidad de vida de las personas y el control que las autoridades puedan ejercer sobre estas. Investigaciones de esa naturaleza, aplicadas a países emergentes, constituyen un importante aporte para la comunidad científica, no solo por la poca existencia de estos trabajos sino también por la necesidad de los mismos, dado el crecimiento económico y urbanístico que han venido presentando las principales ciudades de estos países.

El trabajo se divide en seis secciones. Se inicia por la introducción, posteriormente se realiza una revisión de algunas investigaciones que han tratado de establecer los efectos de las normas urbanas sobre el precio del suelo y de la vivienda, y sus implicaciones en la informalidad. En la tercera sección se encuentra el marco teórico sobre el cual está basada la investigación, en él se exponen los tipos de regulación urbana, los modelos a partir de los cuales se realizan las estimaciones y las hipótesis a contrastar. La cuarta parte corresponde a la explicación de la metodología, se especifica cómo se realizarán los ejercicios econométricos y los datos que se utilizaron. Seguidamente, se presentan los principales resultados y las

conclusiones derivadas de estos, completando así la quinta y sexta sección, respectivamente.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Varias investigaciones han dirigido sus esfuerzos en tratar de hallar la relación existente entre las normas urbanas y el costo de las viviendas. Uno de los primeros intentos fue el de Fischel (1990), quien hace un análisis para el mercado de suelo de los Estados Unidos y a partir de información recolectada a través de encuestas concluye que la reglamentación no aumenta el precio del suelo.

Pollakowski y Wachter (1990), a través de regresiones hedónicas aplicadas en Montgomery (Maryland), concluyen que las restricciones conjuntas sí tienen efecto sobre el precio de las viviendas, pero no cuando se aplican de manera individual. Es decir, si una norma específica es implantada, esta podrá no tener repercusiones en los precios de las viviendas, solo lo hará cuando esta norma se acompañe de otras.

Thorston (1996) hace un ejercicio también para Estados Unidos a través de la clasificación territorial y concluye que sí existe una relación entre el precio de la vivienda y la reglamentación, aunque el orden de la causalidad no es claro.

Quigley y Rosenthal (2005) realizan un análisis de un gran número de investigaciones dedicadas al estudio del efecto de las normas urbanísticas sobre el precio de las viviendas. Reconocen que existe una gran divergencia en los resultados y que eso puede obedecer a tres errores recurrentes en las metodologías aplicadas, a saber:

1. *Tratar a la restricción como variable exógena.* Si bien las restricciones pueden determinar el precio de la vivienda, también es cierto que depende de ciertas características del entorno y estas, a su vez, pueden estar afectando a las normas que aplique la administración municipal en determinada zona.
2. *Utilizar el precio medio de la vivienda y no ajustarlo a la calidad.* Esto es importante en los trabajos que comparan precios medios entre ciudades o entre países.
3. *Medición débil o indirecta de las restricciones.*

Ihlanfeldt (2006) realiza un estudio para la Florida, en el que mide la reglamentación a través de un índice que combina UGB³, zonificación, FAR⁴ entre otro tipo de normas. Concluye que cuando aumenta en una unidad, se generan incrementos del 8% en el precio de las viviendas unifamiliares. La restricción es instrumentalizada con variables demográficas, el autor expone dos razones para hacerlo, a saber:

1. Los residentes de vivienda de un valor alto y que habitan zonas de restricciones estrictas pueden estar allí por el hecho de demandar altas restricciones. Esto tiende a sobreestimar el efecto de la reglamentación

³ Bajo estas siglas se conocen aquellas normas que limitan el crecimiento de la ciudad, UGB: Urban-Growth Boundary.

⁴ FAR: Floor-Area Ratio. Así se conoce a las normas que restringen la construcción sobre determinada superficie. En español se le conoce como coeficiente de aprovechamiento.

2. El índice de restricción es calculado siempre con cierto margen de error. Esto tiende a subestimar el efecto de las normas urbanísticas.

La primera razón está relacionada con lo que Brueckner (1998) denomina *amenity effect*, que consiste en que las personas con mayores ingresos prefieren demandar vivienda en aquellas zonas donde la construcción sea restringida o regida bajo ciertos parámetros claros y estrictos. Este argumento, a su vez, está relacionado con el primer error propuesto por Quigley y Rosenthal (2005).

Hannah *et al.* (1993), en un estudio realizado para Corea del Sur, establecen que la oferta de vivienda es inelástica, por un lado debido a la existencia de barreras naturales y por otro por las restricciones impuestas por las reglamentaciones. La demanda, al no tener este tipo de restricciones, propicia que se presente el siguiente fenómeno: cuando se dan reglamentaciones muy restrictivas la oferta está atada y la demanda es creciente, lo que genera incrementos pronunciados en el precio de la vivienda. Según sus estimaciones, entre 1974 y 1980 el incremento en el nivel general de precios en Corea del Sur estuvo jalonado principalmente por el del precio del inmueble. Durante ese período el precio de las viviendas creció más del 10%, cifra que es alta aún teniendo en cuenta que el PIB real creció al 3,4%; asimismo, la población urbana casi se dobló, mientras que el área urbanizable creció un 65%.

Bertaud (1996) analiza las restricciones que afectan la FAR para la ciudad de Ahmedabad en la India, la compara con otras ciudades cuyas reglamentaciones no son tan restrictivas. A partir del hecho de que la correlación entre los gradientes de densidad de población y el precio de Ahmedabad es diferente

de la correlación registrada en otras ciudades, concluye que las restricciones que afectan a la FAR son generadoras de distorsiones del mercado.

Brueckner (2001) realiza una simulación a partir de una ciudad hipotética y contrasta un escenario en el que no hay ningún tipo de intervención del Gobierno y otro en el que una norma disminuye el radio de la ciudad casi a la mitad. Según las estimaciones, con la intervención se incrementó el precio del metro cuadrado y la densidad de la ciudad en un 15% y 75%, respectivamente.

En el 2004 Bertaud y Brueckner publicaron un trabajo aplicado a la ciudad de Bangalore en la India, en el cual realizaron una simulación y concluyeron que la eliminación de normas que restrinjan la FAR lleva a una mayor densidad de la población en el centro, disminuyendo el radio de la ciudad y reportando ahorros tanto en costos de transporte como en vivienda, ya que este tipo de normas les cuestan a los hogares entre el 1,5% y el 4,5% del ingreso.

Souza (2008) realiza un análisis del efecto de la reglamentación urbana sobre el precio de las viviendas formales y, a su vez, el efecto de este sobre las cantidades demandadas de vivienda informal en la ciudad de Curitiba, Brasil. Entre los resultados se destaca que las restricciones a la construcción tienden a incrementar el precio de las viviendas formales, ese fenómeno tiene, a su vez, efectos sobre la demanda y ubicación de las viviendas informales, ya que aumenta su demanda, pero dados los efectos de contagio entre las municipalidades, esta pasa a ser cubierta en municipalidades vecinas con precios menores y se generan así fenómenos de segregación en contra de las personas con una menor capacidad de adquisición de vivienda.

Otro trabajo para Brasil lo hace Biderman (2008), quien toma varias ciudades y hace una evaluación del impacto de las normas urbanas sobre los niveles de informalidad en la vivienda, primero divide los municipios entre los que han reglamentado y los que no lo han hecho, según distintos períodos, y luego realiza distintos ejercicios econométricos para tratar de explicar la participación relativa de viviendas informales. Concluye que mayores niveles de regulación llevan a una mayor participación de viviendas informales en el mercado.

3. APROXIMACIÓN TEÓRICA: MODELO DE CIUDAD MONOCÉNTRICA CON OFERTA DUAL

Esta investigación busca evaluar el efecto de la reglamentación urbana sobre el precio de la vivienda formal y sus efectos sobre los niveles de informalidad. Para cubrir la primera parte se utilizará el modelo de ciudad monocéntrica y para la segunda se usará el modelo dual de oferta de vivienda.

3.1. La regulación urbana

A continuación se presentan tres de las modalidades más comunes en el establecimiento de normas urbanísticas:

1. *Límites al crecimiento*: consiste en establecer una barrera geográfica después de la cual la ciudad no puede seguir creciendo. Se utiliza para evitar la expansión de la ciudad y la conversión de suelo de uso rural a uso urbano. Se presenta habitualmente a través de límites legales o a través de cierto alcance de las conexiones de servicios públicos. Esta última forma no resulta muy eficiente en

países de escasos recursos, ya que las personas tienen una mayor disposición a vivir sin conexión a servicios o con conexiones ilegales. Esta modalidad también es conocida como UGB, *Urban-Growth Boundary*.

2. *Medidas tipo FAR (Floor-Area Ratio)*: se utilizan principalmente para controlar la densidad poblacional, ya sea por motivos estéticos, de movilidad, entre otros. Consiste en establecer una relación máxima entre el área construida y el área del lote. No se debe confundir con las normas que establecen determinado número de pisos, pues la FAR solo establece una relación, pero no dice cómo construirla, es decir, es posible cumplir con la relación al construir un piso o si se construyen diez con un área mucho más pequeña.
3. *Zonificación*: los tres tipos de zonificación más comunes son:
 - Por usos incompatibles: se determinan unos usos específicos del suelo en cada zona de la ciudad, con el fin de separar espacialmente las distintas actividades.
 - Fiscal: el objetivo de este tipo de medidas es la separación espacial de aquellos individuos que no tengan capacidad de pagar los impuestos. Una modalidad de este tipo de zonificación es la colocación de tasas impositivas a ciertos usos, cuya finalidad no es prohibir sino desincentivar su ubicación.
 - Por diseño: bajo esta modalidad se generan reglas de construcción con el fin de crear una infraestructura eficiente dentro del espacio urbano.

En esta investigación la reglamentación se abordará desde la zonificación por usos incompatibles y la zonificación por diseño, medidas estas que en el POT de Cartagena se denomina usos de suelo y tratamiento de suelo, respectivamente. Los usos indican qué tipo de actividad económica puede llevarse a cabo en esa área. Los tratamientos indican qué intervenciones se pueden realizar.

3.2. Modelo de la ciudad monocéntrica

Un punto de partida para entender las implicaciones de establecer determinada norma urbanística se encuentra en el modelo neoclásico de ciudad, la teoría de la ciudad monocéntrica. Esta propone que las aglomeraciones urbanas se forman a partir de la existencia de un Distrito Central de Negocios (CBD, por sus iniciales en inglés), alrededor del cual se van armando calles y construcciones cuyo precio va variando dependiendo de su localización.

La propuesta neoclásica de la ciudad monocéntrica parte de los siguientes supuestos:

1. La ciudad está construida sobre una llanura isotrópica, es decir, el suelo posee las mismas propiedades en toda la ciudad.
2. Existe un punto en el centro de la ciudad, el cual es el de mayor accesibilidad. A este es al que se le llama CBD.
3. Todos los individuos poseen un ingreso fijo, que reparten entre el consumo de espacio para habitar y el consumo de otros bienes.
4. Existen unos costos de transporte, que son directamente proporcionales a la distancia.

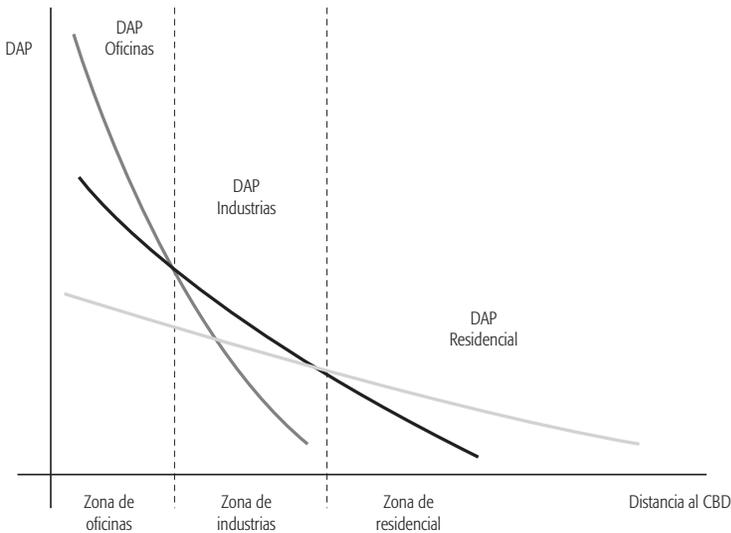
El hecho de que no existan diferenciales en las características del suelo y que sus servicios se repartan de forma homogénea es el equivalente a decir que cada lote o unidad de construcción tendrá la misma extensión, es decir, ocupará la misma porción de tierra, ya que un lote no debería tener mejores propiedades físicas que otro.

Por otro lado, suponer que los individuos son idénticos, hace razonable decir que la única diferencia que puede existir entre los precios del suelo debería derivarse de los costos de transporte, ya que el suelo, el tamaño de los lotes y la calidad de los vecinos son similares en toda la ciudad.

Así entonces se genera el siguiente mecanismo: una mejor accesibilidad implica menores gastos en transporte, en términos de tiempo y dinero, ese menor gasto en transporte permite que se pueda ofrecer más por cada unidad de suelo, es decir, los ahorros en transporte hacen que exista una disponibilidad a pagar (DAP) por la proximidad al CBD, lo que genera que los lotes más cercanos al CBD sean los más costosos.

Dicho lo anterior, entonces se da una competencia entre tres tipos de usos: residencial, industrial y comercial. Las oficinas y locales comerciales, dado que necesitan un constante contacto con sus clientes, necesitarán una ubicación que les permita tener acceso a estos de una manera fácil, así entonces tienen una función de DAP que es bastante empinada, ya que cuentan con un mayor costo de oportunidad al desplazarse, el cual se representa, por ejemplo, en clientes que dejan de atender. Las industrias poseen una menor DAP que las oficinas, pero mayor que la de las viviendas, ya que si bien no es tan importante el contacto directo con sus clientes sí necesitan ahorrar en aspectos como el transporte de materias primas o el acceso a los mercados, representados en el CBD.

Las viviendas cuentan con una DAP más acostada que la de las oficinas e industrias. Los límites de cada uso corresponden al punto en el cual la DAP de uno se hace menor que la del otro, asimismo, el límite urbano será aquel en que la renta urbana iguale a la renta agrícola. Así entonces la ciudad, según el modelo monocéntrico, queda organizada de la siguiente forma:



Fuente: elaboración propia con base en ideas presentadas en O'Sullivan (1996)

Gráfico 1

Organización de las actividades en el suelo urbano de acuerdo con el esquema de la ciudad monocéntrica

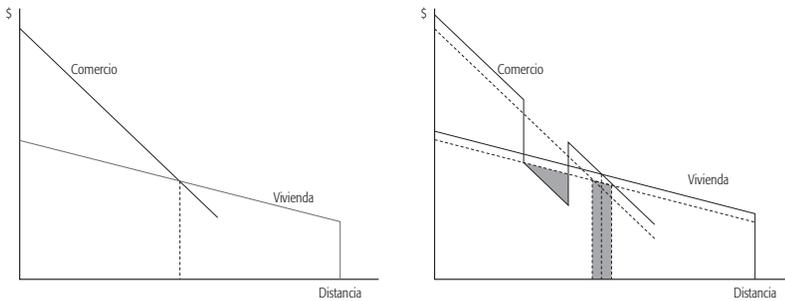
Ciudad monocéntrica y zonificación por usos

Morales (2007) propone que la reglamentación urbana, por un lado, restringe la oferta de suelo y así se genera un incre-

mento en su precio; sin embargo, por otro lado, la ausencia o la poca existencia de normas da pie para que se generen incrementos en los precios del suelo como resultado de los fenómenos de especulación, bajo este enfoque la reglamentación sí debería existir. A estas dos ideas Garza (2008) las llama *hipótesis liberal* e *hipótesis regulacionista*, respectivamente.

La *hipótesis liberal* propone que el solo mercado se encarga de distribuir eficientemente el espacio entre los distintos usos del suelo. En este sentido, cualquier tipo de intervención será generadora de ineficiencias.

En la gráfica 2 se ilustran los efectos de destinar una zona con potencial comercial a uso residencial. El panel derecho muestra lo que el modelo de ciudad monocéntrica predice: la actividad comercial estará ubicada más cerca del centro que las demás y se extenderá hasta el punto en el que la DAP del comercio sea menor que la de las viviendas. En el panel izquierdo se ilustran los cambios una vez entra en rigor la norma, primero se genera una caída del precio de esa zona, ya que ahora solo tiene uso residencial y no puede explotarse como antes, sin embargo, esa disminución produce dos efectos: por un lado causa presiones sobre las zonas restantes que aún tienen potencial de explotación comercial, dado que ahora es más escasa (es representada por la línea azul que está por encima de la punteada) y por otro esa presión afecta la competencia en el mercado de viviendas (el efecto está representado por la línea roja que se ubica por encima de la punteada), generando así incrementos en el nivel de precios tanto de áreas comerciales como residenciales.



Fuente: Garza (2008)

Gráfica 2

Zonificación por uso y precio de suelo

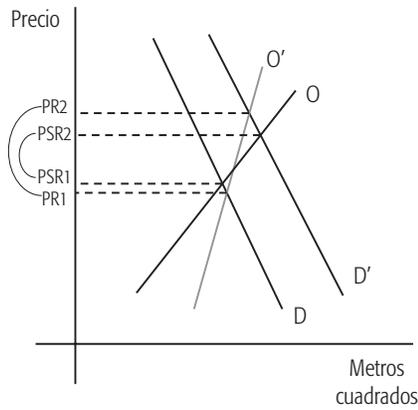
Así entonces se espera que aquellas zonas donde se imponga un uso de forma más estricta generarán mayores precios. Hay que tener en cuenta que si bien este trabajo busca concentrarse en las viviendas, estas a su vez no solo se desarrollan en los usos residenciales sino también en los mixtos. Dicho esto, entonces se esperaría que por un lado aquellos barrios de usos mixtos reporten menores precios que los de uso residencial y por otro lado, que aun dentro de los usos residenciales también se presenten diferencias a favor del residencial tipo D, ya que este uso es el más restrictivo dentro de los residenciales. En otras palabras, el metro cuadrado más costoso se espera que se reporte en los usos residenciales, seguido de los residenciales mezclados con mixtos, y que el menor valor lo reporte el uso mixto.

Zonificación por diseño y precio de la vivienda

Este concepto debe ser entendido como aquellas medidas dirigidas a promover cierto tipo de desarrollos en algunas zonas mientras que en otras lo restringe con el fin de preservar determinadas características (O'Sullivan, 1996). En el caso de Cartagena los tratamientos se pueden ver como medidas de zonificación por diseño en el sentido de que mientras que en unas zonas se permite hasta la construcción de vías en los lotes, en otras no es posible ni siquiera hacer cambios en la fachada.

Se puede ver a las medidas de preservación como generadoras de costos en el sentido de que si estas no existieran, los constructores elegirían la opción de construcción que les resultara más rentable, pero cuando están sujetos a determinados parámetros, entonces deben incurrir en costos adicionales para cumplirlos. El mecanismo está ilustrado en la gráfica 3 y es el siguiente: partiendo de una oferta sin regulación (O), se supone la implementación de una norma que exija el mantenimiento de estructuras históricas, lo que lleva a una oferta menos elástica (O'), ya que mayores restricciones implican mayores costos; cuando es menos elástica, ante un aumento en la demanda los precios incrementan más (distancia entre PR1 y PR2) que en ausencia de reglamentación (espacio entre PSR1 y PSR2).

Así entonces se espera que los mayores precios por metro cuadrado se registren en aquellas zonas cuyo tratamiento esté asociado a la conservación, mientras que los de mejoramientos y renovación urbana, que otorgan más libertades, presentarán precios menores.



Fuente: elaboración propia con base en Biderman (2008)

Gráfico 3

Cambios en la elasticidad por reglamentación
y precios del metro cuadrado

Informalidad y modelo dual de oferta de vivienda

A partir del modelo de ciudad monocéntrica se puede decir que las viviendas más alejadas del CBD reportan menor precio por metro cuadrado y que se extienden hasta que su renta iguala a la renta agrícola. El modelo, sin embargo, no habla de cantidades de equilibrio, solo de su localización; y es justo en ese punto donde se complementa con el de oferta dual.

Para este último, primero que todo supóngase una demanda por metro cuadrado con pendiente negativa, es decir, frente a mayores precios las personas preferirán vivir en espacios más reducidos. Esa demanda es enfrentada por dos tipos de oferta, la de viviendas formales y la de viviendas informales, lo cual genera dos equilibrios (Biderman 2008).

Según Dowall (2007) una vivienda se puede categorizar como informal si cumple alguna de estas tres condiciones:

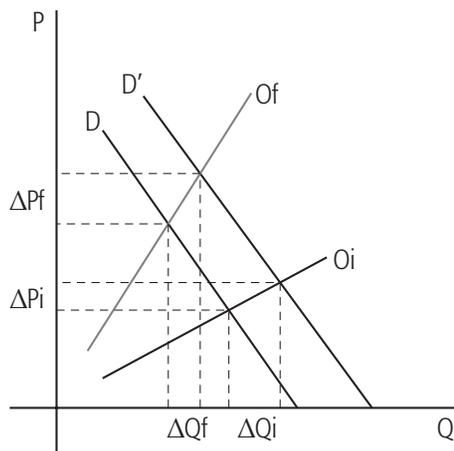
1. Estado precario de la construcción.
2. Carencia de infraestructura básica, falta de conexión a servicios públicos domiciliarios.
3. Los ocupantes no poseen títulos legales de propiedad.

En la gráfica 4 se puede observar que la oferta formal (O_f) está más empinada que la informal (O_i), lo que implica que es más inelástica, esto obedece a que las viviendas formales son construcciones que están regidas por ciertas normas, razón por la cual enfrentan costos más altos que las informales. En otras palabras, los diferenciales en elasticidad de viviendas formales e informales pueden estar siendo determinados por el nivel de reglamentación necesaria para la construcción y adquisición de predios.

Si se enfrenta una demanda creciente, pasando de D a D' , las reglamentaciones estrictas lo que hacen es incrementar la disponibilidad de metros cuadrados de las viviendas informales más que la de las formales, nótese que la variación de Q_i es mayor que la de Q_f ; a la vez que el precio de las formales varía más que el de las informales, la variación de P_f es mayor que la de P_i . En otras palabras, mayor reglamentación lleva a un mayor precio de viviendas formales, lo que llevaría a mayor participación de viviendas informales, y así es cada vez menor el segmento de viviendas que quedan bajo las normas.

Hay que aclarar que la informalidad de la vivienda no siempre debe verse como una salida a los altos precios que pueden llegar a tener las viviendas formales, pues no se puede descartar el caso de personas que al ver la oportunidad de

adquirir las construcciones a un precio menor prefieren ser informales, aún cuando posee ingresos suficientes para estar en la formalidad.



Fuente: elaboración propia con base en Biderman (2008)

Gráfica 4

Modelo de oferta dual de vivienda

Souza (2008) extiende este análisis y propone que las mayores reglamentaciones generan mayores precios de las viviendas formales, lo que a su vez produce mayor informalidad, pero no en ese mismo sitio sino en barrios vecinos, es decir, se propone una segregación espacial de los informales.

4. APROXIMACIÓN EMPÍRICA

Para probar las hipótesis relacionadas con el efecto de la reglamentación sobre el precio de las viviendas se han utilizado

regresiones hedónicas, a partir de las cuales se busca explicar el comportamiento del precio promedio del metro cuadrado de un barrio a través de las normas urbanas que lo rigen, características de la construcción, aspectos sociales de este y su localización.

En cuanto a la informalidad se han hecho ejercicios que han tratado de explicar la participación relativa de la informalidad a través del precio promedio de la vivienda formal dentro y fuera del barrio, y aspectos sociales como la seguridad y la composición étnica.

Reglamentación y precios

El nivel de reglamentación se mide a través de las rigideces en los usos y tratamientos del suelo. Los ejercicios para cada tipo de zonificación se han realizado por separado, tomando primero los usos y luego los tratamientos. En la tabla 1 se muestran los usos y tratamientos incluidos en la muestra:

Tabla 1
Usos y tratamientos incluidos en la muestra

Usos	Residencial	RA	Tratamientos	Conservación	CoA :C. Arquitectónica
		RB			CH :C. Histórica
		RC			C :Conservación
		RD		Mejoramiento Integral	M11 :Total
	M2	M12 :Parcial			
	Mixto	M3		Renovación urbana	RU

Fuente: elaboración propia con base en el POT de Cartagena

La categoría base que se tomó para los usos es RD y para los tratamientos CoA, ya que son las más restrictivas en cada grupo, por lo que se espera que los coeficientes del resto de categorías sean negativos y con mayor valor absoluto. Se estimaron tres modelos para los usos y tres para los tratamientos, el primero consistió en regresar el logaritmo de precio promedio del metro cuadrado de cada barrio tomando como variables explicativas solo las *dummies* de uso dominante, es decir, aquellos usos que ocupan mayor área en cada barrio. El segundo incluye interacciones para tener en cuenta la coexistencia de más de un uso en el mismo barrio, se dejaron por fuera aquellas para las cuales solo se cuenta con una observación. En el tercer modelo se incluyen como controles el porcentaje de colegios oficiales del barrio, variable que se encuentra relacionada con el nivel de ingresos y el porcentaje de adultos con educación superior; el logaritmo del área promedio construida en el barrio y el logaritmo de la distancia del barrio al CBD.

Informalidad y precio de la vivienda

Partiendo de la definición de Dowal (2007) y basándose en las estimaciones de Biderman (2008) se ha definido una vivienda informal como aquella que no tiene conexión al servicio de alcantarillado, ya que este no se encuentra tan extendido como el acueducto o la electricidad y tampoco cae en ambigüedades como el gas natural o la telefonía fija⁵. La variable

⁵ Se considera que la telefonía fija y el gas natural pueden ser ambiguos porque si bien es probable que no estén en los hogares de ingresos bajos e informales, también hay que reconocer que eso no implica que todos los hogares formales u hogares con ingresos más altos los posean.

que se ha propuesto para aproximar el nivel de informalidad es la participación relativa de viviendas informales en el barrio, medida como el logaritmo del número de viviendas con conexión al servicio de alcantarillado por cada vivienda sin dicha conexión.

Los datos que se han utilizado para calcular el precio promedio de los barrios se ha considerado que son los precios de viviendas formales, ya que como obedecen a avalúos catastrales se podría decir que para que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) pueda expedir el avalúo ha debido existir algún tipo de registro de propiedad de ese inmueble, aún cuando el avalúo no esté a nombre del propietario actual. En síntesis, si el IGAC expide el avalúo es porque en algún momento se ha tenido que presentar algún tipo de documentación que sustente la propiedad.

Para la aproximación de la informalidad se realizaron tres estimaciones. La primera solo toma en cuenta el logaritmo del precio promedio de metro cuadrado en el barrio. Siguiendo a Souza (2008), se incluyó en el segundo modelo el precio promedio de los barrios vecinos, se espera que tenga un efecto negativo, es decir, frente a mayor precio de viviendas formales se generará una mayor participación de viviendas informales en el barrio. En la tercera estimación se incluyen el logaritmo del número de habitantes del barrio por kilómetro cuadrado, número de homicidios en el barrio y porcentaje de habitantes que se autoreconocen como afrocolombianos y mulatos.

Datos

Todos los datos han sido recolectados para el año 2005, ya que por un lado el POT entró en vigencia en el 2001 y luego

en el 2003 se hizo una actualización de los registros catastrales, que tuvo vigencia hasta el 2007, lo que podría hacer pensar que en esos dos años ha podido tener cierto efecto la norma. Por otro lado, en el año 2005 el DANE realizó el censo poblacional, lo que permite contar con datos más precisos para ese año, y como el avalúo tiene vigencia hasta el 2007, no hay problema en regresar esos valores, levantados en el 2003, con información de dos años después.

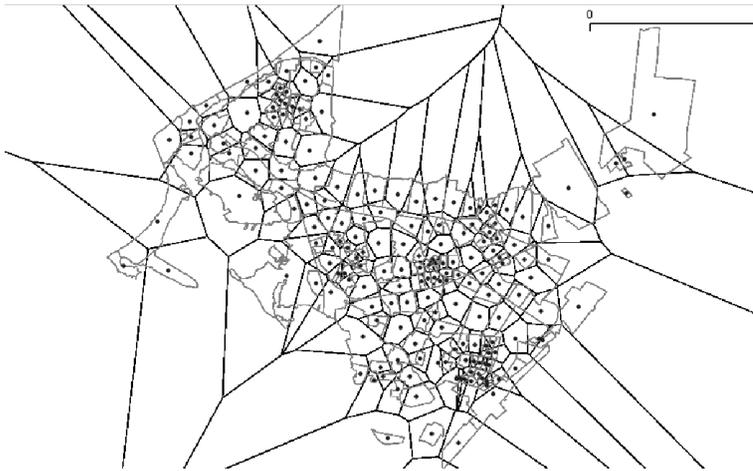
La información de los precios de las viviendas corresponde a una serie de avalúos catastrales del 2003 que pertenecen a la base de datos utilizada en Rodríguez (2004). Entre la información allí contenida está el área del terreno, el área construida, la dirección y el destino económico del predio. A partir de la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG) se utilizó la dirección de cada predio para georeferenciarlo y así identificar en cuál barrio estaba ubicado exactamente.

A través de Mapa Interactivo de Asuntos del Suelo (MIDAS), de la Secretaría Distrital de Planeación de Cartagena, se determinaron los usos y tratamientos del suelo aplicables a cada barrio, con sus respectivas áreas. El número de homicidios por barrio se obtuvo del reporte anual del Centro de Observación y Seguimiento del Delito (COSED) para el año 2005. Con la colaboración de la Secretaría Distrital de Planeación se tuvo acceso a datos demográficos y condiciones de vivienda por barrio, calculados a partir del censo del 2005.

Para hallar el precio promedio de los barrios vecinos se siguió la metodología de Souza (2008), que consiste en reconstruir los polígonos de los barrios a partir de los centroides con la metodología de Polígonos de Thiessen o Polígonos de Voroni. Una vez se tiene la estructura de los polígonos se pasa

a ver cuáles son los límites de cada uno y se construye la matriz de contigüidad tipo dama, es decir, un barrio considera vecino a aquel que comparta límites en cualquier dirección⁶. Una vez definidos los vecinos, se promedian los precios por metro cuadrado y se obtiene la variable precio promedio por metro cuadrado de los vecinos. En el mapa 1 los puntos representan los centroides, las líneas de color naranja son los límites físicos de los barrios y las líneas negras representan los límites creados a partir de la metodología de Thiessen, con los cuales se determinó la contigüidad.

Mapa 1
Centroides y polígonos de Thiessen para Cartagena



Fuente: elaboración propia con base en información de la Secretaría Distrital de Planeación

⁶ Existe la contigüidad tipo torre que consiste en solo considerar vecinos a los que comparten límites en dirección vertical y horizontal, no los diagonales.

5. RESULTADOS

En la tabla 2 se encuentran los resultados de las estimaciones realizadas para los usos de suelo. Para una mejor interpretación, los valores reportados no son los coeficientes como tal sino su transformación⁷. El modelo número 1 muestra que casi todos los coeficientes tienen signo negativo, lo que significa que al ser RD la categoría con mayores restricciones, también es la que mayores precios registra, pues el solo hecho de cambiar de uso reduce el precio promedio hasta en un 72,64%, como es el caso de RA. Esta cifra, aunque parezca exagerada, debe interpretarse teniendo en cuenta dos cosas, por un lado que este modelo sólo toma en cuenta usos dominantes, es decir, es muy probable que se esté sobrestimando el efecto del uso, y, por otro lado, que el precio promedio de RA no llega a ser ni la mitad del reportado en RD. El único coeficiente positivo es el de M3, pero no es significativo, esto quizás en parte sea explicado porque presenta una sola observación.

Al calcular las interacciones se evidencia que RBIN, M3 y M2 poseen solo una observación, por lo que se excluyen del modelo 2. Estimado este último se nota que todos los diferenciales aumentan con respecto al modelo 1. Es preciso resaltar que aquellas combinaciones de residencial con mixto reportan un mayor diferencial que cuando en el barrio existe sólo el uso residencial, es decir, existe evidencia de que cuando se restringe la actividad comercial sí se generan alzas en el precio. Sin embargo, RDM2 no es significativo, así entonces, contrario a los otros usos, no existe evidencia para decir que

7 A los coeficientes de las dummies se les aplicó la transformación $(e^{\beta}-1)*100$. A los coeficientes de área construida y distancia al CBD no se les aplicó, ya que están definidos en términos de logaritmo.

al permitir más actividades comerciales disminuye el precio promedio para RD. Asimismo, aún cuando se combinaran actividades residenciales, el diferencial es mayor cuando se suma a una actividad menos restrictiva como es el caso de RB en comparación a RARB.

Tabla 2
Resultados de las estimaciones para usos de suelo

	1	2	3
RC	-46,90*	-46,95*	-40,84*
RB	-60,61*	-62,05*	-45,99*
RA	-72,64*	-72,00*	-54,02*
M3	14,68		
M2	-32,00*		
RAM2		-74,89*	-58,40*
RBM2		-65,01*	-49,44*
RCM2		-48,21*	-30,37*
RDM2		-7,69	-43,28*
RARB		-57,15*	-34,69
colofc			-0,37*
lnAreaconst			0,37*
lncbd			-0,33*
*: Significancia al 95% de confianza			
Las regresiones toman a RD como categoría base			
Modelo 1: Solo usos dominantes			
Modelo 2: Interacciones, eliminando aquellas categorías con una observación			
Modelo 3: Incluyendo controles			

Fuente: cálculos propios

Cuando se incluyen los controles (modelo 3) se puede decir que los efectos han sido sobrestimados, ya que todos

los coeficientes disminuyen significativamente, en el caso de RA pasa de 74% a 54%. Por su parte, las combinaciones con mixtos siguen mostrando significancia, hasta tal punto que se ofrece evidencia de que si RD se combina con M2 genera en promedio disminuciones del precio de 43,2%. Por otra parte, las combinaciones de residencial han perdido significancia a la vez que los controles han reportado los signos esperados.

En la tabla 3 se presentan los resultados de las estimaciones para los tratamientos, los valores reportados han sido transformados de la misma forma que los de la tabla 2. El modelo 4 muestra que, tomando como categoría base a CoA, casi todos los tratamientos presentan signos negativos y significativos, lo que confirma la hipótesis de que la mayor restricción está relacionada con mayor nivel de precios, el mayor diferencial es del 74% y lo presenta MI1 (mejoramiento integral total), que corresponde al tratamiento que mayores libertades de intervención ofrece. Nótese el parecido con el diferencial reportado con RA en el caso de los usos, esto nos sugiere que cuando solo se toman en cuenta los usos o tratamientos dominantes la máxima diferencia es similar. La única categoría que no es significativa es CH, lo que podría ser explicado por el hecho que al ser CoA y CH los tratamientos más restrictivos se podría esperar que no se presenten diferencias en sus efectos sobre el precio.

Tabla 3
Resultados de las estimaciones para tratamientos

	4	5	6
CH	-10,64	2,32	-16,76
C	-63,68*	-61,25*	-34,31*
MI1	-74,20*	-67,89*	-44,33*
MI2	-63,89*	-61,30*	-40,94*
RU	-65,20*	-60,16*	-34,64*
CoARU		6,12	-39,28*
MI1RU		-75,77*	-54,04*
MI1C		-62,72*	-49,57*
colofc			-0,35*
lnAreaconst			0,45*
lncbd			-0,27*
*: Significancia al 95% de confianza			
Las regresiones toman a CoA como categoría base			
Modelo 4: Solo tratamientos dominantes			
Modelo 5: Interacciones, eliminando aquellas categorías con una observación			
Modelo 6: Incluyendo controles			

Fuente: cálculos propios

Las categorías MI2D y CRU poseen una sola observación, por lo que se ha decidido no incluirlas en el modelo 5. En este los diferenciales disminuyen, a diferencia de los usos y la falta de evidencia de diferencias en precio entre CoA y CH, y mayores diferenciales al combinarse con MI1. Lo anterior sugiere que MI1 puede estar teniendo un efecto negativo sobre el precio de las categorías dominantes, efecto que es desagregado solo si se toman en cuenta las interacciones.

En el modelo 6 parece evidenciarse cierta sobrestimación de los diferenciales, ya que al incluir los controles, los coeficientes disminuyen, por ejemplo RU pasa de 60,1% a 34,6%. A la vez, se evidencia una diferencia de 39% entre CoA y CoARU, es decir, se cuenta con indicios de que sí importa que en la categoría más restrictiva se relajen las normas, en otras palabras, el precio promedio de un barrio con tratamiento dominante CoA sí puede verse afectado si se incluyen zonas de renovación urbana dentro de este. Por su lado, los controles resultaron con los signos esperados y significativos.

En la tabla 4 se encuentran los resultados para las estimaciones asociadas con la informalidad. El modelo 7 trata de examinar a primera vista el efecto del precio de las viviendas formales sobre los niveles de informalidad en un mismo barrio, hay evidencia de que los incrementos en un 1% del nivel de precios del metro cuadrado generan una subida del 1,58% en la relación entre viviendas formales e informales, es decir, los incrementos en el precio generan mayor participación relativa de la formalidad. Hay que aclarar que no es que no aumente el número de viviendas informales, lo que sí se puede decir es que, aún si aumenta la cantidad de viviendas informales, su participación es menor.

Tabla 4
Resultados de las estimaciones para niveles de informalidad

lninfrel	7	8	9
lnpmconst	1,58*	1,61*	2,19*
lnppolig		-,022	-,290
Homicidios			-14,8*
Afro			-0,38*
Lndensidad			0,33*
*: Significancia al 95% de confianza			
Modelo 7: Solo con precio del barrio			
Modelo 5: Incluyendo precio de vecinos			
Modelo 6: Incluyendo controles			

Fuente: cálculos propios

El modelo 8 incluye el precio del metro cuadrado de viviendas formales de barrios vecinos, el efecto de este no es significativo y aumenta el del precio en los mismos barrios a 1,61%. Así se confirma que mayores precios llevan a una menor participación de la informalidad.

En el modelo 9 se incluyen los controles, por un lado se incrementa el efecto del precio del mismo barrio, lo que sugiere que al parecer no se está dando como tal una sustitución de viviendas formales por informales como producto de un mayor precio de las primeras; mientras que el precio de vecinos sigue sin significancia, a la vez que los controles poseen los signos esperados.

6. CONCLUSIONES

Esta investigación ha tenido por objetivo evaluar si en Cartagena las normas consignadas en el POT han tenido efecto so-

bre el precio de las viviendas formales y si el comportamiento de este ha tenido implicaciones sobre los niveles de informalidad. Para probarlo se ha abordado la reglamentación desde dos modalidades muy comunes de regulación: la zonificación por usos, representada en los usos de suelo, y la zonificación por diseño, representada en los tratamientos. Por otro lado, basándose en la definición de informalidad de Dowal (2007) se ha considerado a las viviendas informales como aquellas que no poseen conexión al servicio de alcantarillado.

Luego de diversos ejercicios econométricos se pudo concluir que sí existe evidencia de que las zonas con mayor reglamentación presentan los precios más altos y que estos van disminuyendo conforme se van relajando las restricciones. Ambos tipos de zonificación tuvieron un comportamiento bastante similar y alcanzaron diferenciales en precio hasta de casi el 58%, en el caso de los usos, y hasta del 44%, en los tratamientos. Por el lado de la informalidad se encontró evidencia de que ante mayor nivel de precios formales, el nivel de informalidad tiende a disminuir en ese mismo barrio, sin embargo, parece no tener efecto sobre los niveles de informalidad de barrios vecinos. Así entonces se confirma la hipótesis liberal y parte de lo planteado por Souza (2008).

Podría pensarse entonces que es bueno no imponer muchas normas sobre los estratos bajos, ya que eso no les genera altos precios y permite un mejor acceso a la vivienda formal. Sin embargo, cuando se reglamenta más a los estratos altos y menos a los bajos se corre el riesgo de que existan predios costosos que se vuelven más caros y predios de bajo precio que tienen poco incremento, lo que podría representar un obstáculo para la movilidad socio-espacial. Lo anterior no significa que se abogue por la eliminación de la reglamentación

en estratos altos para buscar precios más equitativos, sino que se reglamente también a los estratos bajos, ya que se ha evidenciado que la reglamentación no solo conlleva precios más altos, sino también menor proporción de informalidad.

Es importante que estas medidas estén acompañadas de ayudas para el acceso a vivienda, ya que si bien los mayores precios en ambos submercados pueden mejorar la movilidad socio-espacial, también es cierto que implican mayores costos para entrar al mercado formal.

Hay que tener en cuenta las limitaciones de este trabajo y lo que se podría hacer en investigaciones futuras para superarlas. Por el lado de la reglamentación existen dos limitantes, una es la falta de variables de control; aunque se trató de utilizar otras medidas, el modelo con mejor especificación resultó siendo el que sólo incluía tres variables de control, y al estimarlo se nota cómo disminuyen los efectos, así, quizás si se encuentran más controles pueda demostrarse que los efectos pueden estar sobrestimados y las estimaciones de este trabajo podrían considerarse un límite superior del efecto real.

Otro problema se refiere a que no se ha demostrado si las normas han sido establecidas conforme la organización que ya se presentaba en la ciudad, y no que la organización actual sea producto de las normas, en otras palabras, sería bueno considerar la endogeneidad de la reglamentación. En esta investigación se consideró como exógena porque se trabajó con variables tipo *dummies* y resultó complejo instrumentalizar las normas a través de condiciones socio-económicas anteriores. Se propone entonces la construcción de índices de reglamentación en forma de variable continua, de manera que sí se puedan instrumentalizar y así relajar el supuesto de exogeneidad, que es precisamente una de las recomendaciones de

trabajos como el de Quigley y Rosenthal (2005) e Ihlanfeldt (2006).

Por el lado de la informalidad se sugiere que se incluyan más barrios, ya que quizás este estudio solo ha tomado en cuenta aquellos que se pueden considerar “exportadores de informalidad”, es decir, apenas aquellos de donde salen las personas para ser informales. Si la muestra se ampliara, quizás se podría incluir a los “receptores de informalidad”, si es que existen, y los efectos entre barrios vecinos podrían ser más notorios.

Referencias bibliográficas

- Bertaud, A. (1996). *Ahmedabad: Land Use Issues and Recommendations*. World Bank, Urban Development Division.
- Bertaud, A., & Brueckner, J. (2004). *Analyzing Building Height Restrictions: Predicted Impacts, Welfare Costs, and a Case Study of Bangalore, India*. World Bank Policy Research Working Paper, 3290.
- Biderman, C. (2008). *La informalidad en Brasil ¿Tienen importancia las reglamentaciones sobre el uso de la tierra y la edificación?* Lincoln Institute of Land Policy .
- Brueckner, J. K. (1998). Modeling urban growth controls. En A. Panagariya, P. Portney, & R. M. Schwab, *Environmental and Public Economics: Essays in Honor of Wallace E. Oates*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishers.
- Brueckner, J. (2001). Urban Sprawl: Lessons for Urban Economics. En J. R. Pack, & W. G. Gale, *Brookings Wharton Papers on Urban Affairs*. Washington DC: Brookings Institution Press.
- CEPAL. (2003). *Latin America and the Caribbean: Population Ageing*. Santiago de Chile: CELADE- División de Población.
- Dirección de Desarrollo Territorial. (2004). *Revisión y ajuste de planes de ordenamiento territorial*. Serie Planes de Ordenamiento Territorial, Guía No. 1, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda

- y Desarrollo Territorial, Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá.
- Dowal, D. E. (2007). Brazil's Urban Land and Housing Markets: How Well are they Working? In *Land Policies and their Outcomes*, G. K. Ingram, & Y-H. Hong, eds. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Fischel, W. (1990). *Do Growth Controls Matter?: A Review of Empirical Evidence on the Effectiveness and Efficiency of Local Government Land Use Regulation*. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
- Garza, N. (2008). Regulación y precios del suelo. En: The Lincoln Institute of Land Policy e Instituto de Estudios Urbanos-Universidad Nacional. Especialización en Política y Mercado de Suelo en América Latina.
- Hannah, L., Kim, H., & Mills, E. (1993). Land Use Controls and Housing Prices in Korea. *Urban Studies*, 30, 147-156.
- Ihlanfeldt, K. R. (2006). The Effect of Land Use Regulation on Housing and Land Prices. *Journal of Urban Economics*, 61, 420-435.
- Morales, E. (2007). *Estructura socioeconómica de México II*. México: Bookmart.
- O'Sullivan, A. (1996). *Urban economics*. Irwin. Boston: McGraw-Hill.
- Pollakowski, H., & Wachter, S. (1990). The Effects of Land-Use Constraints on Housing Prices. *Land Economics*, 66(3), 315-324.
- Quigley, J. M., & Rosenthal, L. A. (2005). The Effect of Land Use Regulation on the Price of Housing: What Do We Know? What Can We Learn? *Cityscape*, 8, 69-137.
- Rodríguez Gómez, M. (2004). Caracterización hedónica del mercado de finca raíz en la ciudad de Cartagena: una aproximación semiparamétrica. *Economía y Región*, 6-23.
- Souza, M. T. (2008). *El efecto de la reglamentación sobre el uso de la tierra sobre el precio de las viviendas y la informalidad: un modelo aplicado a Curitiba, Brasil*. Lincoln Institute of Land Policy, Working Paper.
- Thorson, J. (1996). An Examination of the Monopoly Zoning Hypothesis. *Land Economics*, 72(1), 43-55.