

---

# DESEMPEÑO DEL MERCADO DE VIVIENDA NUEVA EN BOGOTÁ 1992-2004

---

Néstor Garza\*

## Resumen

Garza, Néstor. "Desempeño del mercado de vivienda nueva en Bogotá 1992-2004", *Cuadernos de Economía*, v. XXVI, n. 47, Bogotá, 2007, páginas 23-52.

Este artículo analiza las series de precios de la vivienda nueva en Bogotá, considerando el carácter espacial de este mercado. Para ello, se construyó una base de datos espacializada que incluye más de 17.000 registros y que permitió obtener la información sobre precios y áreas construidas, entre mayo de 1992 y abril de 2004.

A partir de estas series se pudo establecer una estrecha relación estadística, entre el precio por metro cuadrado de las unidades de vivienda y su área construida; sin embargo, su causalidad no está claramente definida.

**Palabras claves:** análisis espacial, Bogotá, vivienda urbana. **JEL:** R31, R15, E3.

---

\* Magíster en Ciencias Económicas. Profesor del Departamento de Economía de la Universidad del Norte (Barranquilla, Colombia). E-mail: ngarza@uninorte.edu.co. Este artículo fue recibido el 1 de enero de 2006 y su publicación aprobada el 21 de noviembre de 2007.

El artículo se beneficia de los resultados obtenidos en el trabajo de grado de maestría titulado: "*Submercados de la vivienda nueva producida por el sector formal en Bogotá*". El autor agradece la asesoría y los comentarios de los profesores Samuel Jaramillo, Gustavo Junca, Manuel Muñoz y Darío Restrepo, así como la financiación provista por The Lincoln Institute of Land Policy.

## **Abstract**

**Garza, Néstor. "New housing market performance in Bogotá 1992-2004," Cuadernos de Economía, v. XXVI, n. 47, Bogota, 2007, pages 23-52.**

This article analyses the series of prices for new housing in Bogotá, considering this market's spatial nature. A spatialized database was thus constructed which included more than 17,000 records and led to obtaining information about prices and constructed areas from May 1992 to April 2004.

These series were used for establishing a close statistical relationship between the housing units' price per square metre and their constructed area; however, a clear relationship regarding causality was not evident.

**Key words:** spatial analysis, Bogota, urban housing. **JEL:** R31, R15, E3.

## **Résumé**

**Garza, Néstor. « Activité du marché du logement neuf à Bogotá 1992-2004 », Cuadernos de Economía, v. XXVI, n. 47, Bogotá, 2007, pages 23-52.**

Cet article analyse les séries de prix du logement neuf à Bogotá en considérant le caractère spatial de ce marché. Dans ce but, une base de données spacialisée comprenant plus de 17000 registres a été élaborée. Elle a permis d'obtenir l'information sur les prix et les superficies construites pour la période comprise entre mai 1992 et avril 2004.

À partir de ces séries, une relation statistique étroite entre le prix du mètre carré des unités de logement et leur superficie construite a pu être établie bien qu'un rapport clair de causalité ne soit pas évident.

**Mot clés :** analyse spatiale, Bogotá, logement urbain. **JEL :** R31, R15, E3.

Uno de los más importantes componentes del proceso de consolidación y desarrollo de una economía capitalista es el surgimiento de un mercado inmobiliario, caracterizado porque el uso más valioso del suelo pierde asociación con sus características físicas en términos de fertilidad, para empezar a depender de su calidad de localización en relación con una amplia gama de atributos espaciales.

Teniendo presente que la consolidación mundial del régimen de acumulación capitalista se acompaña de un amplio proceso de urbanización, las características de los mercados inmobiliarios, en general, se manifiestan predominantemente en los territorios urbanos.

Dado que las sociedades capitalistas se distinguen por la igualdad legal, la valoración dada al suelo urbano y a la propiedad inmobiliaria que sobre éste se asienta, responde principalmente, a su localización en el entramado de significantes que se adjudican al espacio urbano jerarquizado (Jaramillo 1994).

Por tal razón, los mercados inmobiliarios y, específicamente, aquellos para uso residencial, se encuentran segregados y siguen lógicas valorativas diferentes, según el público de destino que atienden.

En el caso particular de Bogotá, la existencia de mercados de vivienda de tipo capitalista es un fenómeno reciente, aunque relativamente bien establecido, gracias a su asociación con la consolidación del sistema UPAC de financiación y construcción de vivienda (Jaramillo 1992a).

Según Jaramillo (1992b), en la ciudad han coexistido tres modalidades para la construcción de vivienda:

- Construcción por encargo: forma privilegiada de provisión de vivienda formal para hogares de altos ingresos, se trata de una modalidad que ha cedido espacio en favor de la construcción capitalista.

- Construcción informal: autoconstrucción de las viviendas por parte de los hogares, en un proceso lento de consolidación arquitectónica, que en ocasiones se realiza en terrenos de propiedad privada, pero no convalidados para la urbanización, dando lugar al fenómeno de “piratería”.
- Construcción capitalista: estrategia de provisión de vivienda formal para estratos medios y medio-altos, que alcanza una participación cada vez mayor en la provisión total, incluso en estratos altos.

Es muy importante tener presente que la demanda por suelo urbano es una demanda derivada, dado que, en el contexto del régimen de acumulación capitalista, existe un segmento productivo dedicado a la producción de espacio construido y es esta última mercancía la que, efectivamente, se transa (Jaramillo 2004).

No obstante, de esa manera, los precios a los que se está transando la vivienda nueva, manifiestan en cada momento del tiempo las máximas rentas del suelo urbano extraíbles en cada localización, puesto que es el valor presente de dicho potencial el que determina su precio.

Adicionalmente, la demanda por servicios de vivienda se incrementa con el nivel de ingreso, por tal razón, es de esperar que las familias de alto ingreso demanden viviendas más grandes del sector urbanizador formal en comparación con las familias de bajo ingreso (Zabel 2004).

Como corolario de esta observación, los momentos de auge deben coincidir con un incremento en los precios y en las áreas de las unidades residenciales, mientras que, los momentos de depresión coinciden con disminuciones en los precios y en los espacios habitables. Si se considera que la oferta de vivienda se mide en términos de metros cuadrados construidos, ésta debe disminuir con la recesión, pero si la oferta se constituye a partir de unidades residenciales, entonces, no necesariamente se debe presentar el fenómeno.

En el presente documento se abordan estos interrogantes, por medio de un análisis espacial y temporal, siguiendo una metodología propia de agrupación de información geográfica hasta alcanzar series comparables de información, con periodicidad mensual entre mayo de 1992 y abril de 2004.

## **INFORMACIÓN PARA EL CASO DE BOGOTÁ**

El artículo aborda la evolución del precio de la vivienda construida por el sector formal capitalista, a través de la publicidad que se realiza en la revista:

“*La guía inmobiliaria: su mejor opción en finca raíz*”, desde mayo de 1992 hasta abril de 2004.

Se escogió la revista *La Guía* como fuente de información para el presente estudio, porque cubre un período relativamente extenso, equivalente a 12 años –con una periodicidad mensual–, esto la convierte en un registro de coyuntura histórica de gran valor.

Otra razón para su elección es la homogeneidad de la información proporcionada (en contraste con la que se puede extraer de los avisos clasificados de los periódicos), dado que cubre las mismas variables clave para todos los proyectos que publicita. Los de mayor relevancia en el estudio son: precio, metros cuadrados construidos y ubicación a nivel de manzana.

Vale la pena advertir que aunque la información suministrada no reporta los montos totales de espacio construido por proyecto, compensa esta falencia de dos formas:

- Permite observar la situación coyuntural con un carácter mensual y espacializado al nivel de manzana.
- El número total de anuncios es una aproximación a las dimensiones del mercado en cada momento del tiempo. Esto último atendiendo a la relación estrecha entre publicidad y ventas totales en un contexto oligopólico<sup>1</sup>.

El estudio se enmarca en una de las principales necesidades que el análisis económico urbano tiene en el ámbito colombiano, como es la elaboración e interpretación de series de precios de la vivienda que tengan un carácter espacial y una adecuada desagregación temporal.

Para la realización del estudio se copió, digitó y espacializó toda la información de los anuncios “destacados”, contenida en los números disponibles de la revista de publicidad inmobiliaria *La Guía*, cuyos tomos se encuentran dispersos en las instalaciones de la revista, la biblioteca Luis Ángel Arango y algunas casas inmobiliarias<sup>2</sup>.

La razón para emprender este ejercicio, a nivel de información primaria, radica en los siguientes problemas de interpretación de la serie disponible

---

<sup>1</sup> Tema sobre el que retornaremos más adelante.

<sup>2</sup> El resultado final del proceso es que entre mayo de 1992 y abril de 2004 se ha digitado toda la información consignada en los “destacados”, con excepción de los tomos 21 de enero de 1993 y 115 de noviembre de 2000, los cuales fueron imposibles de localizar, después de un exhaustivo proceso de obtención de permisos y búsqueda.

en el Índice de precios de la vivienda nueva en Bogotá, elaborado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP)<sup>3</sup>:

- Como la información consignada no tiene control espacial, no es claro que se esté observando el mismo tipo de unidades residenciales en cada momento del tiempo. Este fenómeno es importante, dado que las unidades residenciales tienen mayores tamaños, en la medida en que pertenezcan a estratos altos.
- El control de la información corresponde a un sistema de clasificación por estratos, pero éstos no coinciden con los socioeconómicos –utilizados para el cobro de servicios públicos en la ciudad–. Las categorías empleadas en este caso, son rangos de precios en UPAC-UVR<sup>4</sup> de las unidades de vivienda y, puesto que, el valor en pesos de la UPAC varió entre 1994 y 1999, al unísono con los movimientos en la tasa de interés, no es claro si un proyecto de vivienda que quede clasificado en un “estrato” lo está por los movimientos en su precio o porque se ha desplazado el límite del rango.

Los “destacados” son los anuncios principales de la revista *La Guía*, los cuales son homogéneos en su presentación. En los primeros ejemplares éste era el único tipo de anuncio; sin embargo, transcurrido el primer año de la colección empieza a aparecer otro tipo de anuncios muy simples y que aportan escasa información. Finalmente, después de la recesión de 1999-2000 aparecen, además, otro tipo de anuncios similares a los clasificados de los periódicos.

La compatibilización de estos últimos dos tipos de anuncio plantea problemas metodológicos de tal complejidad, que se considera pertinente, no incorporarlos en la construcción de series de precios de la vivienda nueva.

En total, se digitaron 17.334 registros, equivalentes en promedio a 120,38 por revista mensual, de los cuales –descontando errores de digitación e información faltante– fue posible emplear 17.135 para el precio total del proyecto, 16.624 para el área en metros cuadrados y 16.441 para el precio por metro cuadrado<sup>5</sup>. La localización a nivel de manzana de los proyectos

<sup>3</sup> Cuya fuente de información primaria, también, es la revista inmobiliaria *La Guía*.

<sup>4</sup> UPAC: (Unidad de Poder Adquisitivo Constante) herramienta financiera utilizada por el Estado colombiano desde la década de los años setenta para promover el ahorro y la compra de vivienda.

UVR: (Unidad de Valor Real) herramienta financiera que reemplazó al UPAC tras la crisis de 1999.

<sup>5</sup> Es pertinente anotar que no necesariamente, todos los registros evaluables desde el punto de vista del precio total pueden serlo al considerar el área en metros cuadrados, y que sólo aquellos que cumplen estas dos condiciones en forma simultánea permiten calcular el precio por metro cuadrado.

independientes, identificados en el estudio, y de los cuales se extrae la información se presentan en el Mapa 1.

MAPA 1  
LOCALIZACIÓN DE LOS 1.371 PROYECTOS IDENTIFICADOS



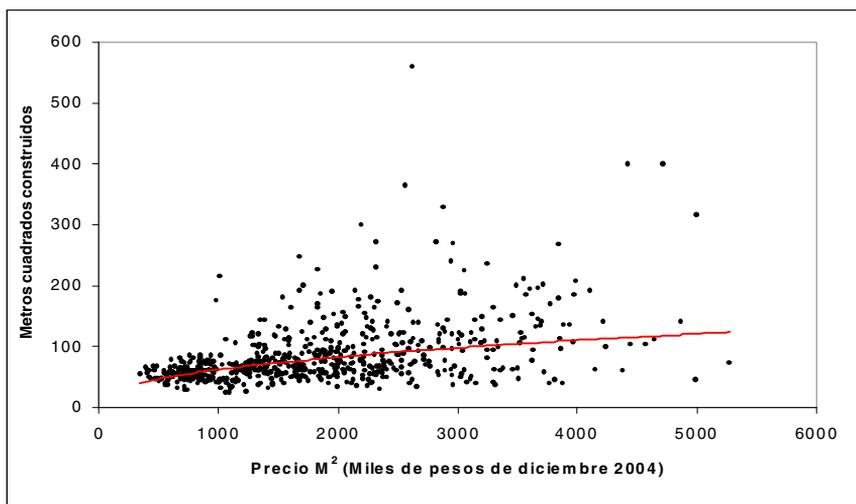
Fuente: elaboración propia

En el mapa se localizan, además, proyectos para Soacha<sup>6</sup>, cuya base cartográfica fue plasmada como bosquejo en forma manual<sup>7</sup>, puesto que, desde el punto de vista legal no hace parte de la ciudad de Bogotá, y se considera un municipio del departamento de Cundinamarca, a pesar de sus evidentes nexos urbanísticos y económicos con la capital (Dureau y Florez 1994).

El conjunto de información resultante fue deflactado con la serie de precios construida por Jaramillo (2004)<sup>8</sup>, considerando que ésta corrige de la inflación total (la correspondiente, específicamente, a vivienda), de manera que se consigue un estimativo más apropiado del precio real de la vivienda en la ciudad. El deflactor tiene como base diciembre de 2004<sup>9</sup>.

A partir de esta información, es posible evaluar la existencia de una relación entre el precio por m<sup>2</sup> en cada unidad residencial y el tamaño de éstas en términos de m<sup>2</sup>, como había sido apreciado por Jaramillo *et al.* (1998) y se ilustra en el Gráfico 1.

GRÁFICO 1  
RELACIÓN TRANSVERSAL ENTRE PRECIO POR M<sup>2</sup> Y ÁREA



Fuente: elaboración propia

<sup>6</sup> Soacha es un municipio conurbado localizado al suroccidente de la ciudad de Bogotá.

<sup>7</sup> Digitalizada, posteriormente, dentro del SIG utilizado, por medio de una tableta digitalizadora.

<sup>8</sup> Quien muy gentilmente, la suministró para efectos del presente proyecto.

<sup>9</sup> La utilización de la inflación total del nivel nacional produce series reales que, en términos tendenciales, son muy similares a las que se presentan en este escrito.

Ésta es una relación que intenta ser develada en mayor profundidad en este artículo, con la intención de superar la lectura transversal y conjeturar, con un mayor grado de verosimilitud, sobre el orden de causalidad del fenómeno en un sentido temporal.

### ANÁLISIS ESPACIAL

En esta sección, se analiza la distribución espacial de los precios de la vivienda por m<sup>2</sup>, durante cuatro años considerados clave en el marco del presente análisis:

- 1993, año inicial con información para todos los meses
- 1995, año de auge
- 2000, año de recesión
- 2003, año de recuperación con información para todos los meses

Estos datos se representan en el Mapa 2, el cual consiste en una composición para los años mencionados. En éste se aprecia que la mayor parte de las urbanizaciones reportadas se localizan en la zona peri-central norte de la ciudad, en donde predominan altos precios por m<sup>2</sup> en cualquiera de los años considerados. Esta característica coincide con la escasez de puntos reportados en el resto de la ciudad, especialmente en las periferias sur y sur-occidental.

Esta particularidad refleja el escaso interés del sector inmobiliario formal en la provisión de vivienda para población de bajos ingresos, aproximándose a dicho segmento, en mayor medida, cuando el Estado promociona el acceso en forma evidente, por medio de los subsidios de vivienda.

En concordancia con lo ya descrito, es posible apreciar que durante el año 2000 se presenta una casi total desaparición de proyectos en el peri-centro norte de altos valores, mientras que la disminución no es tan evidente, en términos comparativos, en las periferias de bajos valores.

Ahora bien, teniendo presente las características mencionadas, es posible realizar una agregación de los promedios de la información reportada para las Unidades de Planeación Zonal (UPZs), definidas por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para la ciudad, atendiendo a la relativa homogeneidad socioeconómica y espacial de esta clasificación<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Por supuesto, no se está argumentando que las UPZs sean unidades espaciales pertinentes, dado que su verdadero carácter es político-administrativo; sin embargo, se trata de zonas con tamaños relativamente pequeños y características socio-económicas y espaciales

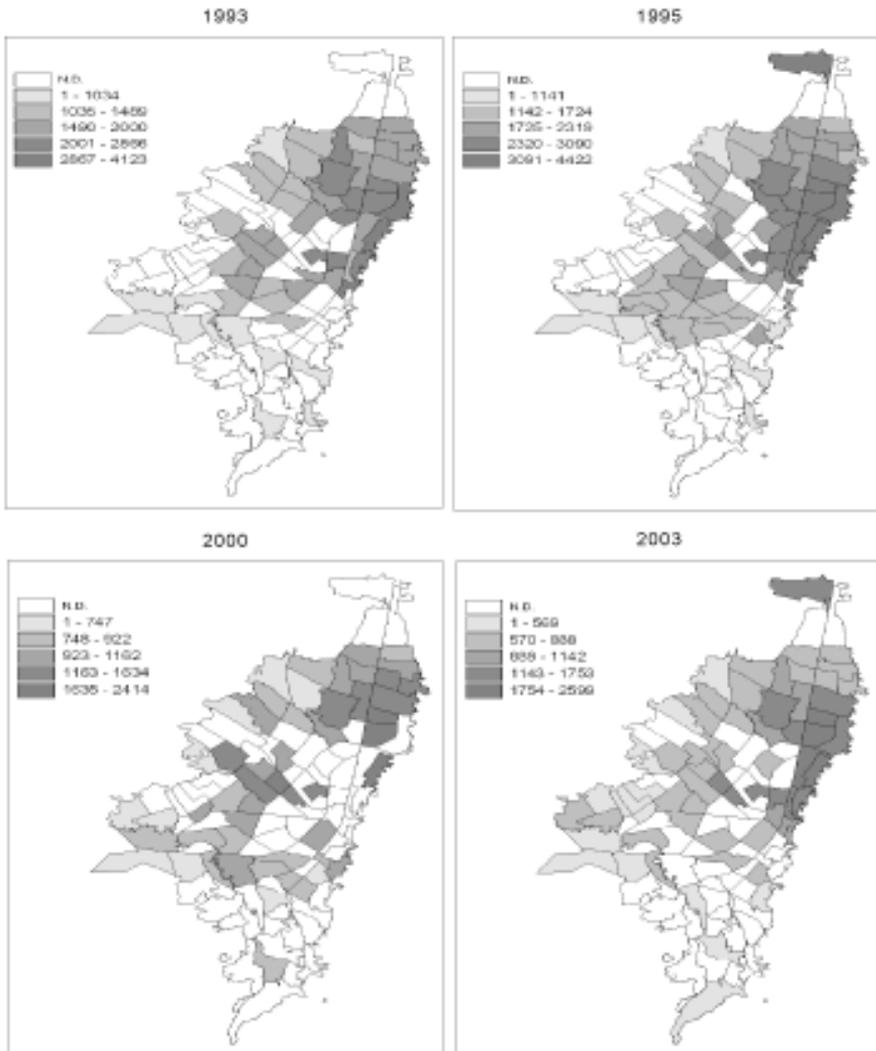
MAPA 2  
PRECIO M<sup>2</sup> POR URBANIZACIONES  
(MILES DE PESOS DE DICIEMBRE 2004)



Fuente: elaboración propia

El resultado para el precio en m<sup>2</sup> se presenta en el Mapa 3, donde nuevamente, se reportan los cuatro años considerados clave para este análisis.

MAPA 3  
PRECIO M<sup>2</sup> POR UPZ (MILES DE PESOS DE DICIEMBRE 2004)



Fuente: elaboración propia

similares en su interior. En el Anexo 3 se presenta un mapa por UPZs que sirve de referencia geográfica para el lector.

La evidencia geográfica, con este nivel de aproximación, parece pertinente dado que refleja las diferencias que se establecen en una ciudad con claros rasgos de segregación y proporciona un acercamiento relativo de los precios durante el año de recesión (2000).

Esta última observación coincide con lo expuesto en el Mapa 2, puesto que las UPZs pericentrales norte de altos valores no reportan precio promedio por m<sup>2</sup>, mientras que, en las UPZs periféricas de bajos valores, se continúan presentando observaciones. Este fenómeno encuentra sustento en el importante porcentaje de provisión de créditos de vivienda que, fue ofertado a través del mecanismo de interés social (Forero 2004).

Dicho de otra manera, durante el fenómeno recesivo los capitalistas formales productores de vivienda se “refugian” en la construcción de interés social, debido a los ingentes recursos destinados por el Estado, para garantizar la demanda en tal segmento de mercado.

Los resultados por UPZs son valiosos; desafortunadamente, no todas las UPZs alcanzan a tener registros en cada año. Por lo tanto, para una mayor generalidad espacial y analítica, se requiere un menor nivel de desagregación, el cual no puede ser la localidad<sup>11</sup>; porque, en general, son divisiones político-administrativas demasiado amplias (o pequeñas), que no capturan las características socio-espaciales de la ciudad.

De esta manera, un primer criterio de agrupación debería ser la similitud en el comportamiento de las UPZs, haciendo uso del procedimiento VARCLUS de asociación por similitud, incorporado en el software estadístico SAS; pero dicha herramienta requiere observaciones para todas las zonas en todos los períodos, y este es, precisamente, el tipo de información con el cual no se cuenta.

Por tal razón, se realiza un proceso “semi-manual” de asociación por clusters empleando la siguiente lógica:

- Se calcula la matriz de correlaciones cruzadas de todos los precios totales para todos los períodos y para todas las UPZs. Esta es una representación adecuada, dado que, un porcentaje mayoritario de los conjuntos de datos sigue una distribución normal, corroborado a partir de la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov.

---

<sup>11</sup> La ciudad de Bogotá se encuentra dividida en 20 localidades o alcaldías menores.

- Se pondera el resultado según la matriz de vecindades entre UPZs. Esta matriz confronta todas las zonas entre sí, asignando un valor de 1 a las áreas que comparten límite; 0,5 a las que comparten un límite de esquina; y, cero para las demás. Lo anterior es una variante para la denominada *Queen Contiguity* (Anselin 2003).
- Se escogen las relaciones entre UPZs que superan el promedio general de correlación + 3 desviaciones estándar, constituyendo de esta manera, las siguientes relaciones “núcleo”:
  - a. Engativá – Bolivia – Boyacá Real
  - b. Arborizadora – Apogeo – Ismael Perdomo
  - c. Bavaria – Castilla – Américas
  - d. Bosa Central – Soacha
  - e. 20 de Julio – Sosiego
  - f. Usaquén – Santa Bárbara – Country Club
  - g. Ciudad Salitre Oriental y Occidental – Granjas de Techo
  - h. Britalia – Toberín
  - i. La Alhambra – Niza
- Se toman estas relaciones como núcleos para empezar a evaluar a su alrededor, los precios promedio del período, para cada UPZ  $\pm$  1 desviación estándar. Si dicho valor es equivalente a más del 35%<sup>12</sup> del precio total reportado en cualquiera de las localidades núcleo, la respectiva UPZ se agrega al núcleo, lo que a su vez, permite hacer esta comparación con las UPZs aledañas.

Los parques urbanos, UPZs sin información<sup>13</sup>, así como, las UPZs Zona Franca, Las Ferias y Paseo de los Libertadores, no pudieron ser agregadas en ningún núcleo, lo cual implicó asignarlas en forma *ad hoc*, al núcleo que las contiene espacialmente. Sin embargo, las UPZs más occidentales debieron eliminarse del sistema georreferenciado, puesto que no están contenidas en ningún núcleo y su diferencia con respecto a la zona circundante es excesiva.

De esta manera, la ciudad se divide en 12 zonas, relativamente amplias, pero consideradas homogéneas en términos inmobiliarios, de allí que se les denomine en el marco de este trabajo: zonas inmobiliarias<sup>14</sup>.

Con respecto al municipio de Chía<sup>15</sup>, que no había sido tenido en cuenta en el análisis por UPZs, anexo a la zona inmobiliaria adyacente deno-

<sup>12</sup> Promedio general de “masa de precio” compartida.

<sup>13</sup> Las Nieves, Puente Aranda, Fontibón Occidental, Tintal Norte, Aeropuerto, El Mochuelo, San Isidro-Patios, Lucero, Monte Blanco, Alfonso López y La Academia.

<sup>14</sup> El nombre y localización de las zonas inmobiliarias definidas se puede consultar en el Anexo 3.

<sup>15</sup> El municipio de Chía se localiza al norte de la ciudad de Bogotá, y aunque comparte buena parte de la dinámica de la ciudad, es lo suficientemente distante, para no evidenciar una conurbación física.

minada Norte, siguiendo estrictamente la metodología expuesta anteriormente. La inclusión de los proyectos presentados para Chía se justifica, porque a partir de un estudio de incorporación de áreas suburbanas, en municipios cercanos a la dinámica de mercado de la ciudad, solamente, Soacha y Chía revelan una asociación clara para la década de los noventa (Buitrago 2003).

Los precios por  $m^2$  y las áreas en  $m^2$  de cada proyecto, se presentan en los Mapas 4 y 5, que confirman a nivel espacial el fenómeno observado de coincidencia entre los mayores tamaños y precios por  $m^2$  (Gráfico 1).

Los resultados promedio para toda la ciudad por zonas inmobiliarias se reportan en el Gráfico 2, en el cual se incluye la serie “conteo” que representa el número de proyectos anunciados en la revista *La Guía* cada mes. Esta es una medida de la dinámica de ventas en el sector, atendiendo al teorema Dorfman-Steiner de relación entre publicidad y ventas en un contexto de mercado oligopólico.

El mencionado teorema establece que, en presencia de una relativa estabilidad de la elasticidad-precio de la demanda, existe una relación directa y proporcionada entre la evolución de la publicidad y las ventas en una industria caracterizada por una estructura oligopólica<sup>16</sup>.

El Gráfico 2 permite apreciar que, además de la regularidad transversal del Gráfico 1 y la regularidad espacial de los Mapas 4 y 5, existe una regularidad temporal, puesto que el precio por  $m^2$  y el área construida presentan coincidencias, tanto en su comportamiento tendencial como en sus ciclos de corto plazo.

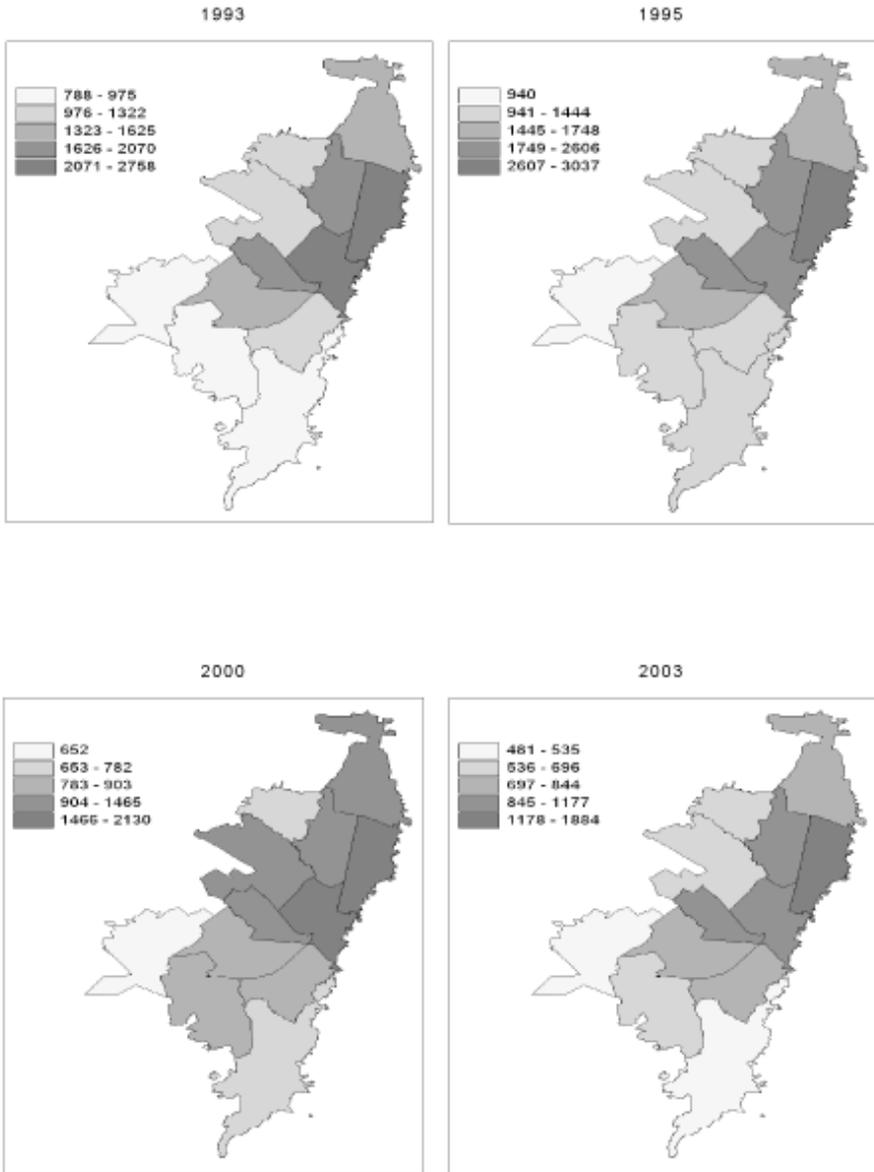
En ese orden de ideas, es importante determinar, en términos de predictibilidad estadística, el tipo de relación que se está estableciendo entre las variables, durante el período considerado.

De otra parte, un ejercicio tipo VAR puede permitir una evaluación del sentido de las relaciones de causalidad, al hacer uso de la riqueza informativa de series de tiempo, suficientemente largas, como las que se han logrado construir para el presente trabajo.

---

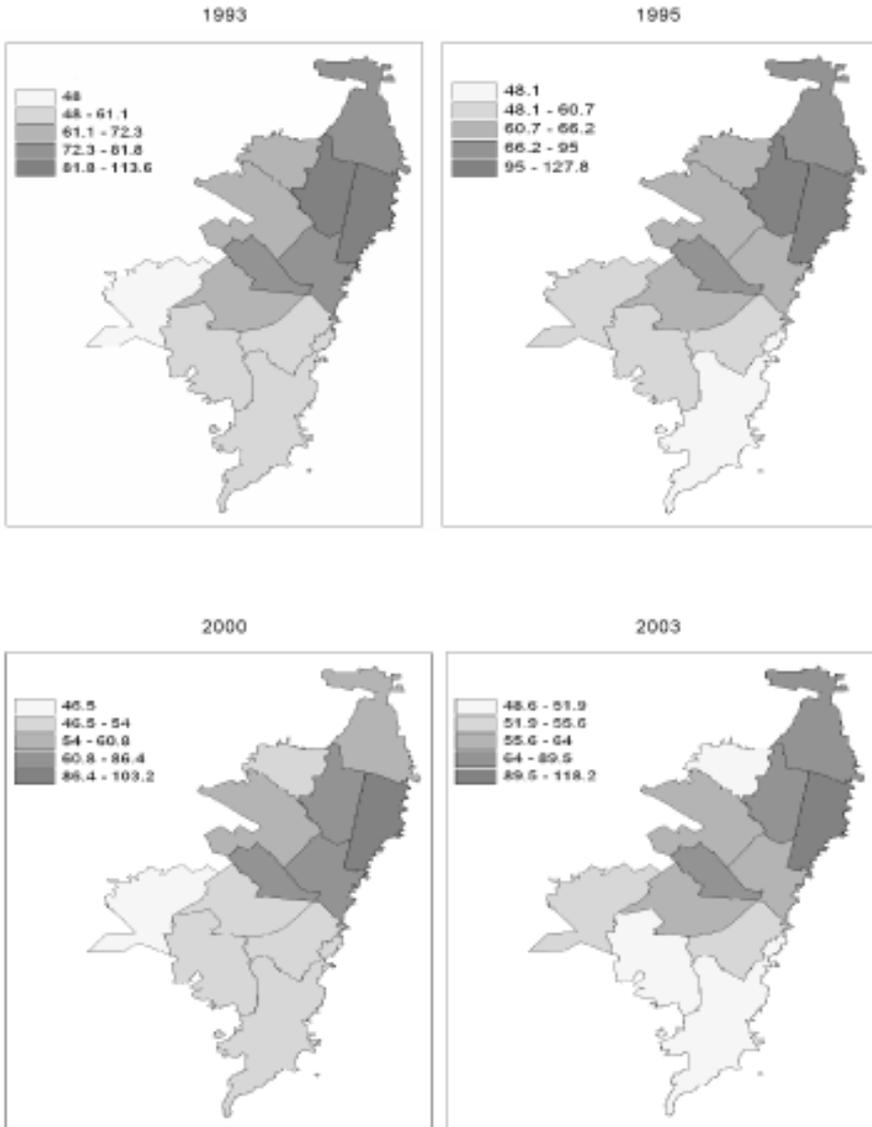
<sup>16</sup> El teorema se expone con mayor detalle en el Anexo 1.

MAPA 4  
PRECIOS M<sup>2</sup> POR ZONAS INMOBILIARIAS (MILES DE PESOS DIC 2004)



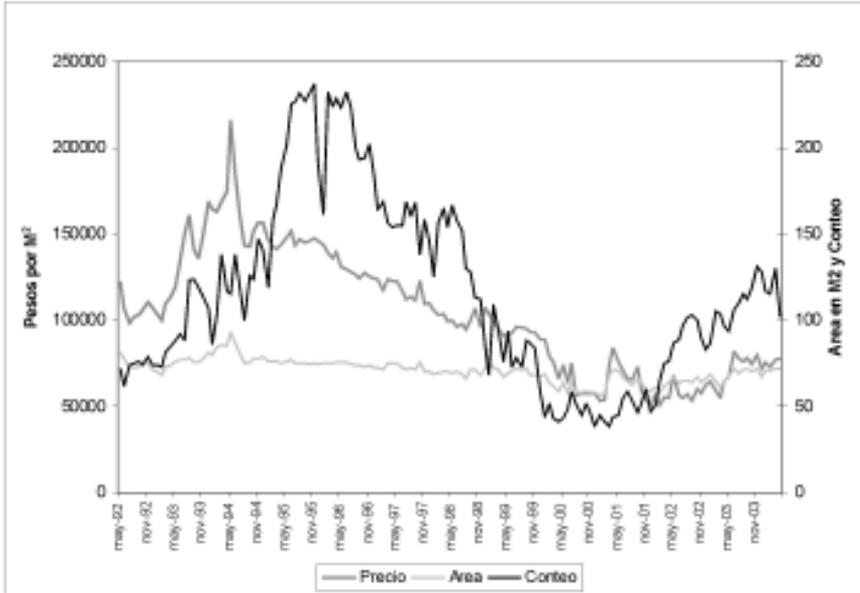
Fuente: elaboración propia

MAPA 5  
ÁREAS CONSTRUIDAS POR ZONAS INMOBILIARIAS (M<sup>2</sup>)



Fuente: elaboración propia

**GRÁFICO 2**  
**EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS SERIES PROMEDIO POR ZONAS**  
**INMOBILIARIAS**



Fuente: elaboración propia

**ANÁLISIS TEMPORAL**

La metodología tipo VAR de análisis econométrico evalúa las relaciones cruzadas, contemporáneas y rezagadas que se presentan entre las variables en estudio. Su principal ventaja radica en que todas las variables ingresan al estudio en “igualdad de condiciones”; por lo tanto, no se establecen relaciones de causalidad *a priori*, que pretenden ser demostradas, sino que es la estructura estadística de los datos la que evidencia la causalidad.

El VAR requiere series que no tengan un componente tendencial sistemático, lo cual es una característica que cumple solamente la serie de áreas. Por tal razón, es necesario realizar un ejercicio de diferenciación de las series, permitiendo su interpretación en términos de tasas de crecimiento.

Las primeras diferencias de los logaritmos de las series superan las pruebas Dickey-Fuller de raíz unitaria, pudiendo ser utilizadas en el ejercicio tipo VAR<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Los resultados de raíz unitaria se presentan en el Anexo 2.

Operando sobre las series en primeras diferencias, un ejercicio de causalidad en el sentido de Granger brinda razones para determinar que la serie “conteo” no debe ser tenida en cuenta dentro del análisis. En primer lugar, porque su comportamiento anómalo repercute en la validez estadística del ejercicio tipo VAR propuesto y, en segundo lugar, debido a que después de aplicar varias especificaciones factibles en el sentido y orden de la causalidad, no se encuentra evidencia de su relación con las otras dos variables bajo estudio.

Este resultado es relevante, puesto que brinda indicios para considerar que los problemas de realización que vivió el sector de la construcción se manifestaron, principalmente, en los precios y en las áreas de las unidades construidas durante dicho período y no, necesariamente, en el número de unidades.

Ahora bien, esta característica se debe matizar al tomar como aproximación de la oferta total del mercado, el número de m<sup>2</sup> de licencias de construcción finalizadas, trimestralmente, durante este período.

Infortunadamente, no fue posible obtener los datos mensuales de dicha variable para la totalidad de las series y que sirviera de insumo para el ejercicio de causalidad; sin embargo, se obtuvieron las series trimestrales para el nivel nacional.

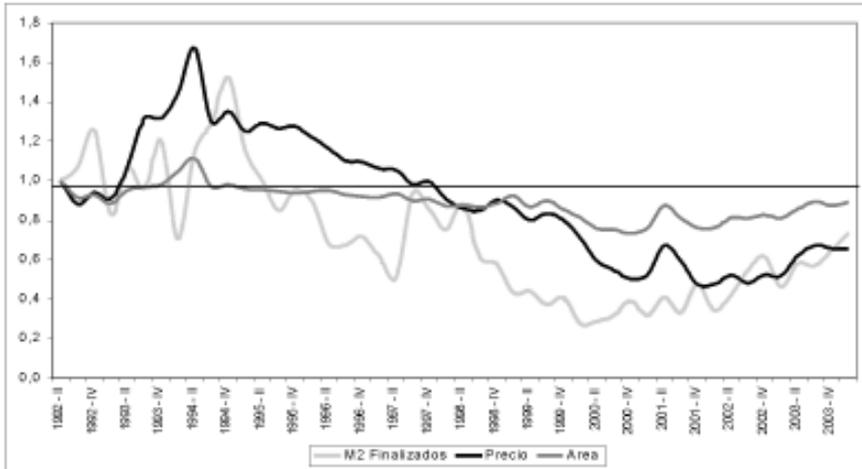
La comparación de las series trimestrales en términos de índice se presenta en el Gráfico 3, en el cual se aprecia que al igual que la serie “conteo”, el total de m<sup>2</sup> finalizados en las licencias reacciona de manera rezagada a las variaciones en el precio, pero replica de manera bastante fiel, su componente tendencial y sus variaciones.

Por su parte, las series de precio por m<sup>2</sup> y área en m<sup>2</sup> construidos parecen comportar una relación muy estrecha, tanto en el Gráfico 2 (en términos mensuales) como en el Gráfico 3 (en términos trimestrales). Las dos ascienden hasta 1995, descienden hasta 2001-2002 y se recuperan en forma notable durante 2003.

Este artículo no indaga por las razones que llevaron al mencionado comportamiento, las cuales tienen en esencia un carácter macroeconómico, externo o monetario. Ello a través del efecto Balassa-Samuelson de relaciones relativas de precios entre bienes transables y no-transables, en el primer caso o de los booms en el consumo asociados a un proceso tipo enfermedad holandesa, en el segundo (Garza 2005).

Lo que sí se pretende en este trabajo, es establecer la relación de causalidad que se presenta entre estas dos variables (el precio por m<sup>2</sup> y el área en m<sup>2</sup> construi-

GRÁFICO 3  
ÍNDICE TRIMESTRAL DE SERIES COMPARABLES



Fuente: elaboración propia con base en información propia y la obtenida en Coyuntura Económica del DNP

dos), por sus importantes implicaciones de política. Un conocimiento más preciso de las decisiones coyunturales que el sector constructor formal toma en presencia de un período recesivo, puede tener efectos relevantes de largo plazo, sobre la calidad de vida de los consumidores de vivienda<sup>18</sup>. Máxime cuando se tiene en cuenta que las decisiones en términos de espacio habitable, se perpetúan en el tiempo, debido a que la vivienda es un bien durable.

Finalmente, la búsqueda precisa de una relación de causalidad en el sentido deseado pasa por una evaluación empírica de los índices de precios y de áreas, con la intención de corroborar la idea de que las variaciones en el precio por m<sup>2</sup> tienen una relación directa con el área, la cual es la variable receptora del efecto. Indicios visuales sobre la existencia de esta relación, se encuentran en el Gráfico 2, como soporte para intentar un análisis de mayor complejidad.

En efecto, se debería intentar un ejercicio de cointegración, pero las pruebas de raíz unitaria para las primeras diferencias del precio por m<sup>2</sup> y área dan como resultado series que carecen de esta característica (estos resultados se presentan en el Anexo 2).

<sup>18</sup> Este tipo de indagación se inspira en la lógica propuesta por Tarchopoulos (1998) y Uribe *et al.* (2000) para Bogotá. Las transformaciones que los residentes realizan a sus inmuebles, inmediatamente pasado el período recesivo, es evidencia de la inconveniencia de los espacios habitables asignados en tales condiciones.

Por tales razones es interesante, intentar un ejercicio tipo VAR entre las dos series, con el propósito de evaluar las relaciones de causalidad.

Varias especificaciones fueron ensayadas para el análisis, dada la firme intención del autor por encontrar el sentido de causalidad que le ha llevado a la elaboración del presente documento. Pero, contrario a dicha intuición, no hay causalidad en el sentido Granger entre las series, es más, varias especificaciones van del área al precio por m<sup>2</sup>, cuando se obvian algunos problemas de exclusión de rezagos.

El Cuadro 1 presenta los resultados del VAR estimado, teniendo en cuenta que la estructura de los rezagos se seleccionó a partir del ejercicio de exclusión, pero en concordancia con la estacionariedad de los residuos. El número óptimo de rezagos escogido es de siete en cada una de las variables componentes del sistema VAR<sup>19</sup>.

CUADRO 1  
SISTEMA VAR ESTIMADO CON SERIES MENSUALES

	Const	Dprecio rezagos							Darea rezagos						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Dprecio	-0.00	-0.24	0.21	-0.30*	0.18	0.43**	-0.01	-0.04	0.22	-0.27	0.06	-0.49	-0.56	-0.01	-0.26
Darea	0.00	0.01**	0.18	-0.04	0.04	0.17*	-0.05	-0.05	-0.18	-0.36**	-0.20	-0.20	-0.32*	0.07	-0.03

136 Observaciones  
119 grados de libertad  
R<sup>2</sup> = 0.1855  
Error estándar: 0.084  
Error estándar del estimado: 0.080  
SR<sup>2</sup> = 0.7791  
Significancia de la prueba F:  
F<sub>precio</sub> = 0.037  
F<sub>area</sub> = 0.674

\* Significativo al 10%

136 Observaciones  
119 grados de libertad  
R<sup>2</sup> = 0.1455  
Error estándar: 0.041  
Error estándar del estimado: 0.040  
SR<sup>2</sup> = 0.1936  
Significancia de la prueba F:  
F<sub>precio</sub> = 0.269  
F<sub>area</sub> = 0.411

\*\* Significativo al 5%

Fuente: elaboración propia

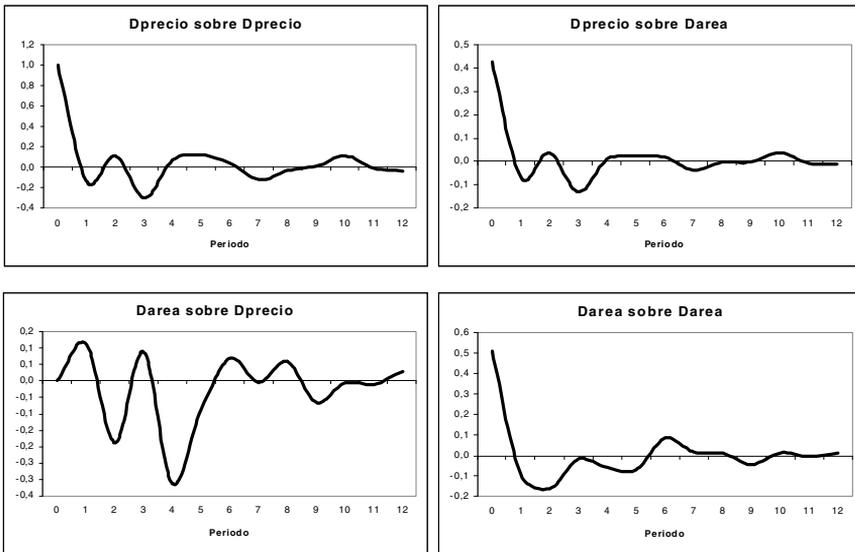
En el Anexo 2 se presenta el ejercicio definitivo de causalidad en el sentido de Granger, destacando el hecho de que la relación aparente que se expone en el Gráfico 2 no indica, necesariamente, que la disminución en el precio por m<sup>2</sup> implique una reducción de los espacios habitables. Aunque es esta dirección de causalidad la más factible y no la contraria.

<sup>19</sup> Las pruebas de normalidad y estacionariedad de los residuos para el VAR a siete rezagos se encuentran en el Anexo 2.

De esta manera, los resultados obtenidos niegan la hipótesis de que una disminución en el precio por m<sup>2</sup> cause una reducción del área de los proyectos. Sin embargo, este resultado no es concluyente porque las series de tiempo evaluadas no contienen una tendencia clara y sólo corresponden a un ciclo completo de la actividad en el sector, lo que dificulta encontrar relaciones profundas al nivel deseado, a pesar de la similitud gráfica (Enders 1995).

Finalmente, aunque el efecto evaluado en las funciones de impulso-respuesta que se reportan en el Gráfico 4 no es demasiado importante y es decreciente, vale la pena destacar que tiene signo positivo y que se mantiene incluso después de 12 períodos, lo cual indica que aunque las series no superan pruebas de causalidad precisas, una estimación tipo MCO debería permitir evaluar una relación directa y altamente significativa.

GRÁFICO 4  
FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA

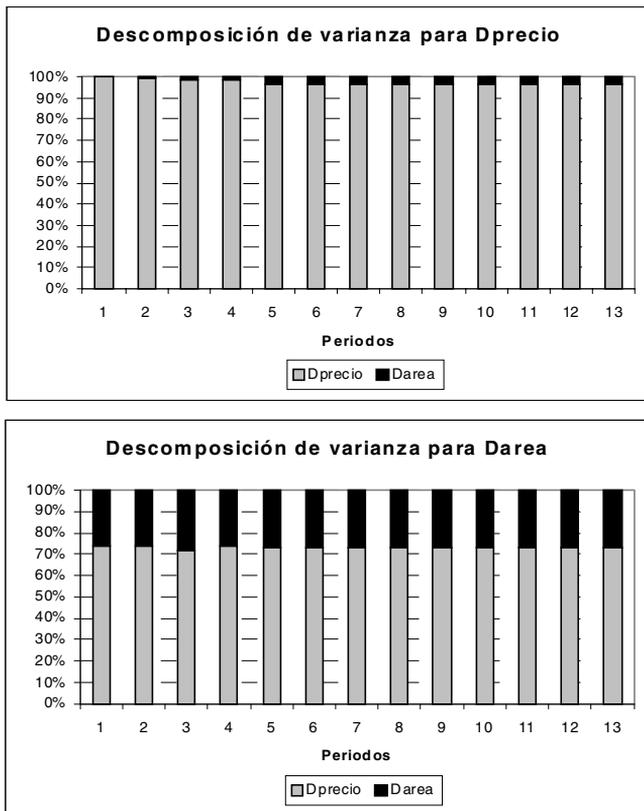


Fuente: elaboración propia

Lo anterior, claro está, si el analista está dispuesto a aceptar problemas de autocorrelación temporal de los residuos, y en este sentido, dificultades para la realización de pruebas de hipótesis.

En todo caso, el hecho de que el ejercicio de descomposición de varianza soporte una gran influencia del precio al área (Gráfico 5), es razón sufi-

GRÁFICO 5  
DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA PROYECTADA



Fuente: elaboración propia

ciente para mantener la idea original que alienta este escrito, es decir, la existencia de una relación, aunque no, de una causalidad definida.

Mejores especificaciones empleando MCG en lugar de MCO pueden llenar el vacío de causalidad hallado. La utilización de un mayor número de variables independientes, también puede ser pertinente, gracias a que la serie de tiempo es suficientemente extensa, para soportar dichas especificaciones<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Sobre el particular se intentó contruir un VAR entre las valorizaciones reales y las tasas de interés pasivas reales entre junio de 1992 y abril de 2004, obteniendo indicios de una relación negativa entre las dos variables. Esto coincide con Clavijo *et al.* (2004), quienes argumentan que este resultado se debe a que la vivienda y el ahorro son activos financieros sustitutos.

## CONCLUSIONES

El proceso de evaluación de la relación entre el precio por m<sup>2</sup> y el área en m<sup>2</sup> de las urbanizaciones construidas por el sector formal en Bogotá durante los años noventa condujo a una reconsideración de las series existentes en Colombia sobre este tema en particular.

La necesidad de obtener una serie de precios que tuviera un control por el carácter espacial, condujo a la digitación y espacialización de más de 17.000 registros mensuales, correspondientes al período comprendido entre mayo de 1992 y abril de 2004. La base construida reporta 1.371 proyectos diferentes y distingue entre las modalidades casa y apartamento para cada una de las variables estudiadas.

La información se agrupó por UPZs para la construcción de series de áreas y precios por m<sup>2</sup>, y a través de un procedimiento de agrupación por clusters, se definieron 12 zonas inmobiliarias consideradas, relativamente, homogéneas en su comportamiento de mercado. Las series calculadas por zonas inmobiliarias presentan un comportamiento ascendente hasta 1995, descendente hasta 2000, una fase de estancamiento entre 2001 y 2002, y de recuperación en 2003.

El ejercicio de prueba de la existencia de una relación de causalidad en términos temporales del precio por m<sup>2</sup> al área no fue concluyente, aunque hay algunas razones para considerar que dicha relación existe.

Es claro que las áreas construidas y los precios de la vivienda comportan una profunda relación estadística, cuyos primeros indicios se encuentran en las elasticidades calculadas para la relación entre el ingreso y el consumo de servicios de vivienda, en términos de espacio habitable.

Las nuevas series de precios construidas podrían convertirse en la fuente de información para un proceso sistemático de investigaciones sobre mercados de vivienda nueva en Bogotá, debido a su extensión y diferentes niveles de desagregación espacial y temporal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anselin, Luc (2003). "Spatial Econometrics". En: *Webbook of Regional Science*, West Virginia University, obtenido desde el sitio: <http://www.rri.wvu.edu/regscweb.htm>
- Buitrago, Oscar (2003). "Estudio de la formación de los precios de la tierra rural en los municipios contiguos a Bogotá", *Perspectiva Geográfica* (9), Primer Semestre.

- Clavijo, Sergio, Michel Janna y Muñoz, Santiago (2004). “La vivienda en Colombia: sus determinantes socioeconómicos y financieros”. *Borradores del Banco de la República*, 300.
- DNP (2004). *Estadísticas históricas de Colombia II*. Obtenido desde el sitio [http://www.dnp.gov.co/paginas\\_detalle.aspx?idp=42](http://www.dnp.gov.co/paginas_detalle.aspx?idp=42)
- Dureau, Françoise; Hoyos, María Cristina y Florez, Carmen Elisa (1994). “Soacha: un barrio de Bogotá”. *Desarrollo y sociedad*, 34: 95-147.
- Enders, Walter (1995). *Applied Econometric Time Series Analysis*. New York: Wiley and Sons.
- Forero, Efraín (2004). “Evolution of the mortgage system in Colombia: From the UPAC to the UVR System”. *Housing Finance International*, 18(3). Disponible en el sitio: <http://www.allbusiness.com/personal-finance/real-estate-mortgage-loans/1112078-1.html>
- Garza, Néstor (2005). “Precios del suelo en Bogotá: crecimiento versus especulación”. *Territorios* (13): 133-154.
- Jaramillo, Samuel (1992a). “Bajo el signo del UPAC: estructura de producción y política de vivienda en Colombia 1972-1990”. En Eduardo Sarmiento *et al.*, *Cambios Estructurales y Crecimiento. 20 Años de Experiencia*. Bogotá: Tercer Mundo Editores– Ediciones Uniandes.
- Jaramillo, Samuel (1992b). “La vivienda en Bogotá”. *Documento CEDE*, 87.
- Jaramillo, Samuel (1994). *Hacia una teoría de la renta del suelo urbano*. Bogotá: IGAC – Ediciones Uniandes.
- Jaramillo, Samuel (2004). “Precios inmobiliarios en el mercado de vivienda en Bogotá 1970-2004”. *Documento CEDE*, 42.
- Jaramillo, Samuel y Parias, Adriana (1998). “Precios y submercados de vivienda en Bogotá 1980 – 1997”. *Documento CEDE*, 08.
- Jaramillo, Samuel, Parias, Adriana y Alfonso, Oscar (2000). “Observatorio del mercado del espacio construido en Bogotá”. *Documento CEDE*, 07.
- Tarchopulos, Doris (1999). *Calidad de la oferta nueva de vivienda para sectores de bajos ingresos en Santafé de Bogotá*. Bogotá: INJAVIU – Pontificia Universidad Javeriana – Colciencias.
- Uribe, Rafael, Tarchopulos, Doris y Duque, María (2000). *Tipo de transformaciones realizadas por los usuarios en las viviendas de las Urbanizaciones Los Pinares, El Libano y Portoalegre de la Constructora Colmena en Santafé de Bogotá*. Bogotá: INJAVIU – Pontificia Universidad Javeriana.
- Waldman, Don y Jensen, Jen (2001). *Industrial Organization*. Boston: Addison Wesley, Pearson Education.
- Zabel, Jeffrey (2004). *The demand for housing services*. *Journal of Housing Economics*, 13(1): 16-35.

## ANEXO 1 MODELO DORFFMAN-STEINER

En el contexto de industrias oligopólicas, como lo es la construcción de vivienda formal en Bogotá, se puede plantear una relación entre el gasto en publicidad y las ventas totales que se están alcanzando.

Si por facilidad se supone una estructura de duopolio tipo Cournot tenemos que la función de beneficio de una empresa representativa, que discrimina costos corrientes y costos por publicidad, así como ventas corrientes y ventas por publicidad toma la siguiente forma:

$$\Pi = Pq_1 - C(q_1) - A_1 = Pq_1(P, A_1) - C(q_1(P, A_1)) - A_1$$

Donde  $\Pi$ : es el beneficio,  $q_1$  ventas de la empresa 1 bajo estudio con  $Q$  de la industria =  $q_1 + q_2$ ,  $A_1$  son los gastos en publicidad de la empresa 1 con  $A$  de la industria =  $A_1 + A_2$ ,  $C$  son los costos como función de la producción y la publicidad.

Se maximizan los beneficios, derivando con respecto a la publicidad de la empresa e igualando a cero:

$$\frac{d\pi}{dA_1} = P \frac{\partial q_1}{\partial A_1} - \frac{\partial C}{\partial q_1} \frac{\partial q_1}{\partial A_1} - \frac{\partial A_1}{\partial A_1} = \left( P - \frac{\partial C}{\partial q_1} \right) \frac{\partial q_1}{\partial A_1} - \frac{\partial A_1}{\partial A_1} = (P - CMg) \frac{\partial q_1}{\partial A_1} - 1 = 0$$

Donde:  $CMg$  es el costo marginal de producción, y se considera que:  $\partial P / \partial A = 0$  ya que estamos en un contexto Cournot.

Si consideramos la siguiente expresión:  $q_1 = \frac{q_1}{Q} Q = m_1 Q$ , podemos afirmar

que:  $\frac{d\pi}{dA_1} = (P - CMg) \frac{\partial(m_1 Q)}{\partial A_1} - 1 = 0$ , cuya derivación toma la siguiente forma:

$$\frac{d\pi}{dA_1} = (P - CMg) \left[ m_1 \frac{\partial Q}{\partial A_1} + Q \frac{\partial m_1}{\partial A_1} \right] = 1$$

Si multiplicamos ambos lados de la última expresión por  $\frac{A_1}{Pq_1}$ , obtenemos:

$$\left( \frac{P - CMg}{P} \right) \left[ m_1 \frac{\partial Q}{\partial A_1} + Q \frac{\partial m_1}{\partial A_1} \right] \left( \frac{A_1}{q_1} \right) = \frac{A_1}{Pq_1}, \text{ teniendo presente que } m_1 = \frac{q_1}{Q} \text{ se obtiene:}$$

$$\left( \frac{P - CMg}{P} \right) \left[ \frac{A_1}{Q} \frac{\partial Q}{\partial A_1} + \frac{A_1}{m_1} \frac{\partial m_1}{\partial A_1} \right] = \frac{A_1}{Pq_1}$$

Un resultado general en microeconomía es que  $\left( \frac{P - CMg}{P} \right) = \frac{1}{|e_D|}$ , es decir, que el índice de Lerner es igual al inverso del valor absoluto de la elasticidad-precio de la demanda.

Por otra parte, el término entre corchetes se puede reescribir de la siguiente manera:

$$\left[ \frac{A_1}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta A_1} + \frac{A_1}{m_1} \frac{\Delta m_1}{\Delta A_1} \right] = e_{A1}$$

Esta es la elasticidad-publicidad de la demanda, compuesta de dos sumandos:

- Un incremento de las ventas generales de la industria
- Un incremento de la participación de mercado de la empresa 1

El resultado final es que la participación de la publicidad en el total de las ventas se puede representar como función de las dos elasticidades:

$$\left( \frac{P - CMg}{P} \right) e_{A1} = \frac{e_{A1}}{e_D} = \frac{A_1}{Pq_1}$$

Lo más factible es que estas elasticidades de respuesta no se modifiquen en plazos de tiempo cortos, especialmente cuando el ingreso es aproximadamente constante, como ha ocurrido en términos de promedio de largo plazo para el caso colombiano, durante el período en estudio.

En consonancia con lo anterior, no parece haber evidencias de que la estructura de mercado (y el correspondiente *mark-up* Lerner) de la industria constructora de vivienda en Bogotá haya presenciado grandes modificaciones desde su consolidación en la segunda mitad de los años setenta.

De manera que la participación de la publicidad en las ventas totales es aproximadamente constante y su monto se convierte en un *proxy* del comportamiento de estas últimas en un contexto oligopólico.

**ANEXO 2**

**PRUEBAS ESTADÍSTICAS DEL VAR 7**

**Pruebas de raíz unitaria para el VAR 7**

Null Hypothesis: DAREA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13,64535	0,0000

Null Hypothesis: DPRECIO has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8,941458	0,0000

Null Hypothesis: DCONTEO has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11,12534	0,0000

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Ejercicio de causalidad en sentido de Granger para el VAR 7**

Dependent variable: DAREA

Exclude	Chi-sq	df	Prob.
DPRECIO	9,063440	7	0,2481
All	9,063440	7	0,2481

Dependent variable: DPRECIO

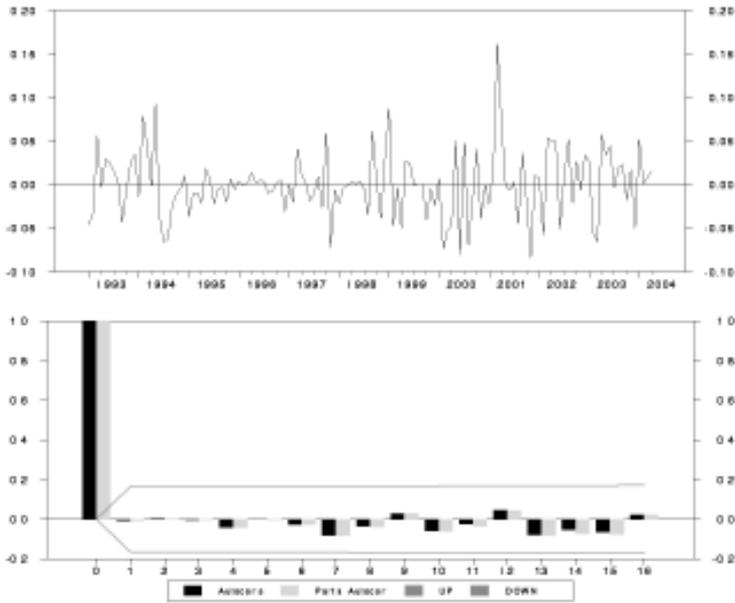
Exclude	Chi-sq	df	Prob.
DAREA	4,960667	7	0,6648
All	4,960667	7	0,6648

**Prueba de normalidad**

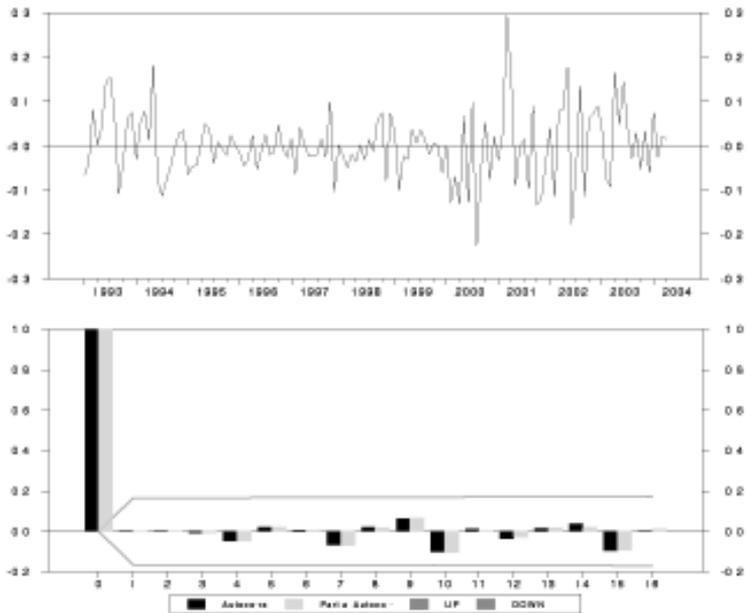
	Sesgo	Kurtosis	Jarque-Bera
Dprecio	0,3969	4,4438	5,5903 p-value = 0,0005
Darea	0,5407	4,8774	26,6005 p-value = 0,0000

### Correlogramas para el VAR 7

**VAR Residuals for DAREA**

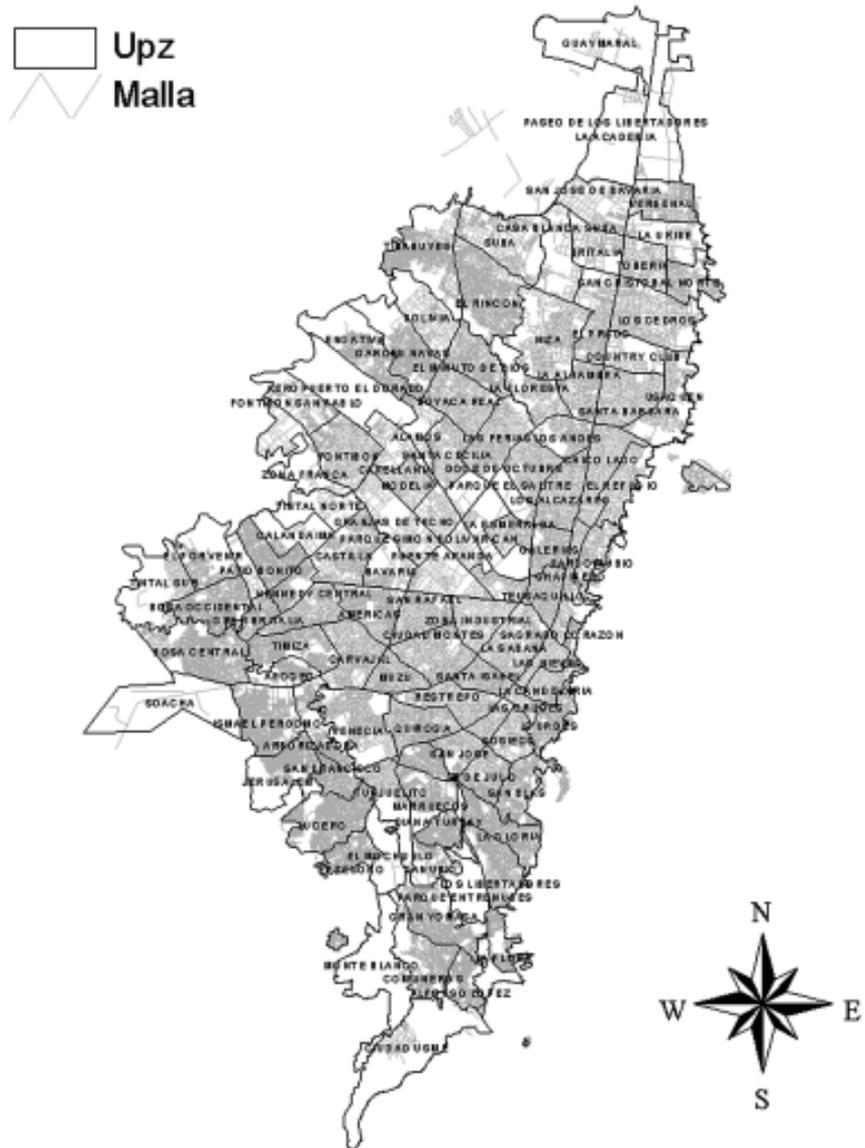


**VAR Residuals for DPRECIO**



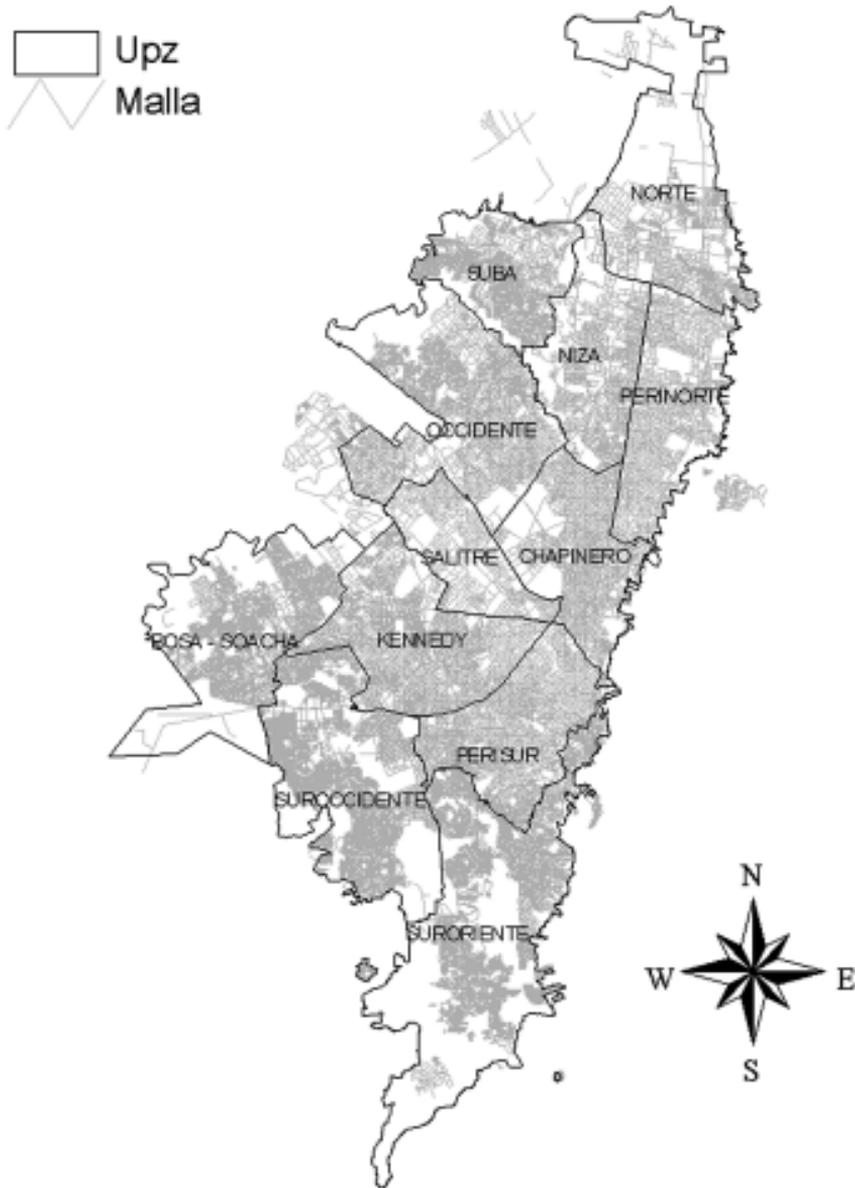
**ANEXO 3  
MAPAS DE CONTEXTO**

**UPZs definidas en el POT para la ciudad de Bogotá + Soacha y Malla Vial**



Fuente: elaboración propia

### Zonas Inmobiliarias definidas por agrupación de Clusters y Malla Vial



Fuente: elaboración propia