

## **DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD CONSTRUCTORA EN COLOMBIA**

**Estudio Realizado por Fedesarrollo para la Constructora Colpatria**

**Mauricio Cárdenas  
Ximena Cadena  
Juan Felipe Quintero  
FEDESARROLLO**

### **1. Introducción**

La actividad edificadora en Colombia en el rubro de trabajos de construcción y construcción de edificaciones (el componente del PIB de la construcción diferente de los trabajos y obras de ingeniería civil) ha registrado un importante dinamismo desde el segundo trimestre del año 2000. Además, alguna evidencia reciente sugiere que los comovimientos entre el PIB total y el PIB del sector de la construcción se intensificaron durante los años noventa, justamente cuando el ciclo económico se hizo más volátil e inestable<sup>1</sup>. De hecho, la magnitud tanto de la expansión entre 1993 y 1997, como de la crisis que se inició en 1998 no tiene precedentes recientes. Incluso, lo que resulta más relevante es que la correlación entre el ciclo de la construcción y el ciclo económico general es en la actualidad cercana a 0,8. Por ello, en términos generales, al predecir el comportamiento de la construcción se anticipa el ciclo económico general, lo que no era necesariamente cierto en el pasado. El Gráfico 1 presenta el ciclo del PIB y el de la actividad constructora.

Esto pone de presente no sólo que existen múltiples encadenamientos que articulan al sector de la construcción con el resto de la economía, sino que además dichos encadenamientos se han intensificado con el tiempo. Para citar sólo un ejemplo, las cifras del mercado laboral ilustran la importancia de las repercusiones macroeconómicas del sector hipotecario. En efecto, la pérdida de cerca de 150.000 empleos directos en el sector de la construcción (entre diciembre de 1997 y junio de 2002) incrementó, por sí sola, la tasa de desempleo urbana en dos puntos porcentuales. De allí la importancia de analizar los determinantes de la actividad edificadora en Colombia.

---

<sup>1</sup> Ver Cárdenas y Badel (2003).

El propósito de este trabajo es indagar sobre los determinantes de la actividad constructora tanto a nivel nacional, como en los casos específicos de Bogotá y Medellín. El estudio está estructurado de la siguiente manera. En la segunda sección se describe el sector de la construcción y su papel en la economía colombiana. La tercera sección explora las tendencias de largo plazo de las variables relevantes para explicar el comportamiento del sector. En la cuarta sección se presenta el modelo econométrico y sus resultados, así como algunas proyecciones de lo que puede ocurrir con la actividad edificadora durante el próximo año, finalmente en la quinta parte se presentan las conclusiones.

## **2. El papel del sector constructor en la economía colombiana**

Durante los dos últimos años, la construcción se ha consolidado como uno de los sectores más dinámicos de la economía colombiana. De hecho, desde el cuarto trimestre de 2001 su tasa de crecimiento anual ha superado 7% en términos reales, aunque su nivel de actividad es todavía inferior al que se registró a mediados de los años noventa. Tal y como se aprecia en el Gráfico 2, que presenta el PIB observado de la construcción y su tendencia desde 1970 hasta 2003, después de dos décadas de relativa estabilidad el sector ha tenido grandes fluctuaciones en los últimos quince años<sup>2</sup>. Entre el punto más bajo (1990) y el pico de producción (1995) la actividad económica del sector se incrementó 147,8%, para luego contraerse 50% entre 1995 y 2001.

El mayor grado de volatilidad que ha presentado la construcción a partir de la década de los noventa resulta evidente al contrastar las oscilaciones del ciclo del sector, medido como la desviación entre el nivel observado y la tendencia de largo plazo. Mientras que entre 1970 y 1989 la mayor desviación negativa se presentó en 1975 (-19,4%) y el auge más importante se reflejó en una desviación de 15,8% en 1986, en los años noventa el ciclo del sector presentó el punto más bajo en 1990 con una desviación de -36,3% y la desviación positiva alcanzó un máximo de 37,8% en 1995.

La mayor volatilidad de los últimos años ha coincidido con la intensificación de la relación entre la construcción y el PIB total que se debe, fundamentalmente, a la mayor dependencia de la economía colombiana de los flujos de capital. En efecto, Cárdenas y Urrutia (2004) encuentran que los flujos de capitales fueron el principal mecanismo de transmisión de los choques externos hacia la economía colombiana en la

---

<sup>2</sup> La tendencia se calculó a partir del filtro Hodrick-Prescott con un lambda igual a 400.

década de los noventa. La actividad constructora, a pesar de ser un sector productor de bienes no comercializables internacionalmente, es el principal mecanismo de transmisión entre el financiamiento externo, la intermediación financiera doméstica y la actividad económica interna. Es decir, la mayor dependencia de la economía colombiana de los flujos de capital tiene como consecuencia una mayor interrelación entre el ciclo de la construcción y el de toda la economía.

Esto es cierto pese a que la participación en el producto del sector de la construcción es relativamente baja. Entre 1970 y mediados de la década de los ochenta la participación del sector aumentó considerablemente debido a las altas tasas de crecimiento de la actividad constructora y llegó a representar 7% del PIB. Pero a partir de 1985 su participación en la economía se redujo, hasta representar sólo 3% al finalizar la década de los ochenta. El auge de la construcción en la primera mitad de los años noventa estuvo acompañado por un aumento de la participación de este sector que alcanzó un pico de 7,5% en 1994. Actualmente, la construcción representa 4,8% del PIB, levemente inferior al promedio histórico (5,1%).

Los encadenamientos hacia atrás del sector de la construcción son significativos. Efectivamente, un alto porcentaje de la oferta de algunos sectores mineros e industriales se destina al consumo intermedio de la construcción. En el Gráfico 3 se muestra la participación de la actividad constructora como demandante de algunos de sus insumos para el período 1990-2001. Alrededor de 30% de la producción del sector “otros minerales no metálicos” que incluye la producción de mármol, grava y gravilla ha sido consumida por la construcción. Por su parte, el sector de “madera, corcho y materiales trenzables”, al igual que el sector de “vidrio y productos de vidrio y otros productos no metálicos” que incluye la producción de cemento, cal y yeso, es una fuente importante de insumos para la actividad constructora ya que cerca del 40% de su producción se destina a dicha actividad. Finalmente, el 65% de la oferta del sector “metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo” que incluye la producción de hierro y acero fue consumida por la construcción en años en que la actividad constructora estaba en auge (1990-1995). Cabe anotar que la tendencia decreciente en el porcentaje de estos productos consumido por la construcción se debe a que la información está disponible únicamente hasta 2001, antes de que comenzara la recuperación de la actividad constructora. Así, es probable que la dependencia de estas industrias con respecto a la construcción se haya profundizado en los últimos 3 años debido a la fortaleza del sector, especialmente de la edificación. De esta manera, el

grado de dinamismo de la construcción se trasmite a diversos sectores productivos y multiplica el efecto sobre el ciclo económico general.

Por su parte, los encadenamientos hacia adelante del sector son menos importantes ya que solamente el 13% de la oferta constructora se utiliza como consumo intermedio de las otras ramas de actividad económica, especialmente en el sector de “servicios de administración pública y otros servicios para la comunidad en general”. El 85% de la producción de construcción se considera como formación bruta de capital fijo. De esta forma, la construcción es el principal mecanismo de acumulación de capital físico de la economía colombiana.

Finalmente, la actividad constructora tiene un impacto importante en la demanda de mano de obra, especialmente de mano de obra no calificada. Como se observa en el Gráfico 4, el empleo en la construcción representa alrededor del 5% del empleo total en las trece ciudades principales del país y cuenta con 360.000 empleados en promedio cada trimestre, durante el tercer trimestre de 2004 alcanzó a emplear 405.000 personas. El empleo transmite, a través de la demanda interna, el dinamismo de la construcción a la actividad económica en general. Dado que el subsector de edificaciones es relativamente intensivo en trabajo, como lo muestra el Gráfico 5, la fortaleza reciente de la actividad edificadora genera incrementos en la remuneración de los trabajadores que, a su vez, aumentan la demanda interna y multiplican el efecto de la edificación sobre el crecimiento de la economía.

El efecto multiplicador de la construcción no ha sido homogéneo entre los componentes del sector a lo largo del tiempo. El PIB de la construcción está compuesto por dos ramas de actividad económica: trabajos de construcción y construcciones de edificaciones, y obras de ingeniería civil. El primer componente reúne el valor agregado de la construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, la reparación de edificios, los trabajos previos a la construcción y el arrendamiento de equipos de construcción. Por su parte, las obras de ingeniería civil incluyen la construcción de obras de infraestructura como carreteras, vías férreas, puertos y tuberías. El Gráfico 6 muestra el comportamiento de la participación de estos dos componentes en el PIB de la construcción en la última década. Entre el primer trimestre de 1994 y el último de 1998, los trabajos de ingeniería civil ganaron importancia dentro del sector y su participación pasó de 31,4% a 50,7% en ese período de tiempo. Sin embargo, a partir de 2001 las obras civiles han perdido importancia en favor de una mayor participación del componente de edificaciones del PIB de la construcción, es así como entre el primer

trimestre de 2001 y el tercer trimestre de 2004 la participación de las edificaciones dentro del PIB de la construcción aumentó de 48,3% a 74,6%.

Las tendencias de las participaciones de los componentes del PIB de la construcción se sustentan en el crecimiento que cada uno de ellos experimentó a lo largo de la década. Así mismo, el incremento de la participación de las edificaciones sugiere que el reciente dinamismo del sector se sustenta, fundamentalmente, en este componente. De hecho, como se muestra en el Gráfico 7, la construcción de edificaciones se ha mantenido por encima de su tendencia desde finales de 2002 luego de haber presentado una fuerte contracción entre 1998 y 2000. Por su parte, el valor agregado de las obras de ingeniería civil tiene una tendencia decreciente desde 1998 (Gráfico 8). Probablemente las restricciones fiscales han impedido que la construcción de obras públicas despegue después de la crisis de finales de los noventa, y por tanto ha sido el componente de edificaciones (que en su mayoría es de naturaleza privada) el que ha liderado la recuperación del sector. En efecto, las tasas de crecimiento de cada subsector han mostrado un comportamiento opuesto desde 2001; el crecimiento anual promedio del PIB de edificaciones entre el primer trimestre de 2001 y el tercer trimestre de 2004 fue 23,5% mientras que el PIB de obras civiles se contrajo 6,6% anual en promedio el mismo lapso de tiempo. (Gráfico 9).

### **3. Las principales tendencias en el sector de la construcción**

#### **a. Licencias de construcción**

Las licencias de construcción se definen como la autorización para desarrollar un predio con edificaciones y construcciones, acordes con la delineación urbanística del municipio correspondiente. Son modalidades de las licencias de construcción las autorizaciones para ampliar, adecuar, modificar, cerrar, reparar y demoler construcciones<sup>3</sup>. El DANE publica mensualmente las licencias de construcción tanto en términos del total de metros cuadrados como del número de licencias aprobadas. Existe información por destino y por ciudad. Los destinos de las licencias de construcción son: vivienda, industria, comercio, oficina, bodega, hotel, educación, hospital, administración pública, religioso, social y otros no residenciales. La edificación de vivienda es el principal destino de las licencias ya que, en promedio, el 70% del área

---

<sup>3</sup> DANE. Ficha metodológica de las licencias de construcción

licenciada se utiliza para construir soluciones habitacionales (casas y/o apartamentos). Además, la información de licencias está disponible para 77 municipios del territorio nacional.

En el Gráfico 10 se muestra el área aprobada total para construcción a nivel nacional y su tendencia desde agosto de 1986 hasta agosto de 2004<sup>4</sup>. La evolución de las licencias totales se puede dividir en tres etapas caracterizadas por auge y desaceleración de la actividad. La primera se extendió desde 1986 hasta 1990 y se caracterizó por ser de corta duración y de baja amplitud pues el pico (1988) presentó un área licenciada sólo 8,3% superior a la que se registró en el punto más bajo<sup>5</sup>. La segunda etapa comprendió la década de los noventa y fue de larga duración (10 años) y alta amplitud por cuanto el periodo de auge (1990-1994) terminó con la mayor área licenciada de la historia mientras que el periodo de contracción (1995-2000) finalizó con un nivel de licencias más bajo que los alcanzados en la década de los ochenta y fue 66% inferior al alcanzado en el pico. Finalmente, en la tercera etapa (actual) el área licenciada se encuentra en el período de auge; esta fase se caracteriza por ser la más dinámica de las tres, pues en menos de cuatro años alcanzó el nivel pico de la etapa anterior a pesar de que comenzó en un nivel más bajo.

Si bien la caracterización en tres etapas de auge y caída aplica para el área licenciada para la construcción en diferentes regiones de Colombia, la evolución de las licencias no ha mostrado la misma dinámica en todo el país. En el Gráfico 11 se presentan las tendencias del área licenciada para construcción para el total nacional, Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, el Eje Cafetero y la Zona Caribe<sup>6</sup>. Definitivamente la amplitud de cada una de las etapas a nivel nacional depende del comportamiento de Bogotá y Antioquia. Se destaca la falta de dinamismo del Valle del Cauca durante la primera etapa y del Eje Cafetero a partir de 1998. Además, las fases no han ocurrido de manera simultánea en todo el país. La tercera etapa empezó en agosto de 2000 en Bogotá pero las licencias de Antioquia y del Valle del Cauca sólo repuntaron en febrero y mayo de 2001, respectivamente. Así, la actividad constructora en estas regiones presenta un rezago de 6 y 9 meses con respecto al agregado nacional; el rezago en la

---

<sup>4</sup> La tendencia para todas las licencias se calculó a partir del filtro Hodrick-Prescott con lambda igual a 14400 por ser series mensuales.

<sup>5</sup> La amplitud se refiere al grado de volatilidad de la etapa. Un período de alta amplitud significa que el pico es significativamente más alto que el valor más bajo. Por su parte, una etapa en la que las licencias permanecen relativamente constantes (no hay una gran diferencia entre el pico y el punto más bajo) tiene baja amplitud.

<sup>6</sup> Las licencias del eje cafetero las componen los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío. Por su parte, las licencias de la zona caribe se componen de los departamentos de Atlántico y Bolívar.

Zona Caribe alcanzó 15 meses. Esto sugiere que el nivel de actividad que se observa en Bogotá puede servir como indicador del comportamiento futuro de la actividad constructora en otras ciudades del país<sup>7</sup>.

En síntesis, el comportamiento de las licencias para el total nacional depende, fundamentalmente, de la evolución de las licencias de Bogotá. De hecho, las etapas de las licencias nacionales y las de Bogotá han estado alineadas. Por el contrario, la evolución de las licencias en el Valle del Cauca, en Antioquia y en la Zona Caribe presentan un rezago considerable. Finalmente, el letargo de las licencias en el Eje Cafetero señala que la actividad edificadora de esta región no ha seguido las tendencias de recuperación que ha presentado la construcción en el resto del país.

El área total de licencias de construcción abarca permisos de edificación de toda clase de inmuebles. Por eso, la clasificación de las licencias por destinos es importante para analizar el comportamiento de la construcción en diferentes sectores. En el Gráfico 13 se compara la evolución del área licenciada para vivienda con el área licenciada total. Allí se observa que las tendencias agregadas reflejan el comportamiento de la construcción de vivienda. No obstante, la etapa actual de recuperación ha sido más dinámica en el sector de vivienda ya que el área licenciada para dicho propósito en agosto de 2004 superó el pico de la etapa anterior; no así para el área total licenciada.

Como se observa en el Gráfico 14, la tendencia del área licenciada destinada a la industria fue muy dinámica entre 1986 y 1995 a pesar de la corrección a la baja que se dio en los dos primeros años de la década de los noventa. Aunque el repunte actual de este tipo de licencias ha compensado parcialmente la continua caída que se presentó durante la segunda mitad de la década anterior, ha sido menos fuerte que la recuperación de las licencias destinadas a la vivienda. De otro lado, el Gráfico 15 presenta la tendencia del área licenciada para construcción destinada al comercio. Hasta finales de 2001, las licencias destinadas al comercio se habían mantenido en niveles relativamente bajos y presentaban baja volatilidad. Sin embargo, en los últimos dos años, el dinamismo de este sector ha sido significativo y en la actualidad, las licencias se encuentran en un máximo histórico. El crecimiento reciente del área licenciada para comercio no tiene precedentes y ha alcanzado cerca de 71% en los últimos dos años. Por su parte, en el Gráfico 16 se observa que la tendencia de las licencias destinadas a oficinas ha presentado tres etapas en los últimos 20 años, similares a aquellas

---

<sup>7</sup> El Gráfico 12 presenta el área licenciada para vivienda por regiones. Las conclusiones son exactamente las mismas que las presentadas cuando se compara el total de licencias aprobadas.

identificadas para el caso del área licenciada para construcción de vivienda pero con un rezago de nueve meses al comenzar la fase actual. En términos generales, se puede decir que el dinamismo en las licencias para vivienda precede la actividad de edificación para otros destinos.

Finalmente, en el Gráfico 17 se ilustra la evolución del área licenciada para construcción de vivienda de interés social (VIS) y vivienda No VIS<sup>8</sup>. El comportamiento de las licencias para VIS ha sido estable en los últimos cinco años lo que implica que su evolución es de carácter acíclico. Por el contrario, la tendencia de las licencias para vivienda No VIS fue decreciente entre 1998 y 2000 pero a partir de dicho año repuntó y se sitúa en niveles altos. De esta manera, la edificación de la vivienda No VIS ha sustentado el auge reciente de la construcción de vivienda, mientras que la actividad en los estratos bajos responde a incentivos y políticas gubernamentales que poco tienen que ver con el ciclo del sector.

En conclusión, el comportamiento del área licenciada para construcción es similar entre los diferentes destinos de obra, con excepción de la industria. Así, el reciente auge de la actividad edificadora se ha dado en la mayoría de sus destinos económicos. Por su parte, la construcción de vivienda de interés social no responde al dinamismo del sector, lo que sugiere que los constructores mantienen dentro de sus preferencias de edificación un componente fijo de VIS y ajustan la construcción de vivienda de estratos altos basados en las fluctuaciones del ciclo económico. La vivienda de interés social por depender más de políticas del gobierno en materia de subsidios y regulación de tasas de interés, entre otras, no parece responder a condiciones de mercado, por lo tanto ofrece un instrumento de diversificación para el constructor con un rendimiento relativamente estable en el tiempo.

## **b. Censo de Edificaciones**

El DANE realiza trimestralmente el Censo de Edificaciones con el objetivo de determinar el estado de la actividad edificadora para establecer la evolución y

---

<sup>8</sup> Esta clasificación de las licencias destinadas a vivienda sólo se realiza a partir de 1998. Según el DANE las viviendas de Interés Social son todas aquellas soluciones de vivienda cuyo precio de adquisición o adjudicación sea o haya sido en la fecha de su adquisición: a) Inferior o igual a 100 salarios mínimos mensuales legales en las ciudades, que según el último censo del DANE, cuenten con 100.000 habitantes o menos. b) Inferior o igual a 120 salarios mínimos mensuales legales en las ciudades, que según el último censo del DANE, cuenten con más de 100.000 pero menos de 500.000 habitantes. c) Inferior o igual a 135 salarios mínimos mensuales legales en las ciudades, que según el último censo del DANE, cuenten con más de 500.000 habitantes .



composición de la producción del sector<sup>9</sup>. Para tal fin, clasifica las edificaciones entre culminadas, en proceso y paralizadas o inactivas<sup>10</sup>. El Censo está disponible desde 1997 para las seis principales áreas metropolitanas del país (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga y Pereira).

Aunque la capacidad del Censo para determinar la oferta potencial en el mercado de vivienda se redujo en los últimos cinco años, el Censo ofrece información relevante para medir el valor agregado del sector. Es necesario tener en cuenta que la naturaleza de la oferta de vivienda cambió radicalmente a partir de la crisis reciente. Durante la década de los noventa los constructores iniciaban el proceso de edificación por su propia cuenta y riesgo, normalmente con financiamiento bancario que posteriormente era subrogado por los compradores finales. Debido a a crisis del sector, en la actualidad los constructores prefieren vender sobre planos y solo tramitan la licencia e inician obra cuando llegan a una masa crítica de compradores, que se define informalmente como ‘punto de equilibrio’. Los fideicomisos inmobiliarios son el instrumento financiero con el que realizan las preventas y su fortaleza corrobora el cambio de naturaleza en la oferta de edificaciones (Gráfico 18).

Las obras culminadas son un buen indicador del valor agregado de las edificaciones en el corto plazo debido a que mide el área de las edificaciones que terminan el proceso constructivo en un trimestre dado y serán contabilizadas en el PIB del sector en el mismo período. Las obras culminadas (en miles de metros cuadrados) han aumentado considerablemente desde el segundo trimestre del año 2000. En dicho Censo sólo se culminaron 756.529 metros cuadrados mientras que durante el mismo trimestre de 2004 se culminaron 1.789.383 metros cuadrados (Gráfico 19). A nivel regional, Bogotá es la ciudad con la participación más alta en el total de obras culminadas seguida por Medellín y Cali. Sin embargo, la participación de la capital del país en las obras culminadas ha disminuido de 55% en 1997 a 48% en 2004. Por el contrario, Medellín ha ganado importancia al aumentar su participación de 12% en 1997 a 25% en 2004.

Por su parte, las obras en proceso son un indicador del valor agregado de las edificaciones en el mediano plazo ya que estos inmuebles se contabilizarían en el PIB

---

<sup>9</sup> Ficha metodológica del Censo de Edificaciones del DANE.

<sup>10</sup> Las obras culminadas son las que han finalizado actividad en el Censo actual y fueron clasificadas como en proceso de construcción en el Censo anterior. Las obras en proceso son todas aquellas que al momento del Censo generan algún proceso constructivo y se componen en obras nuevas, reiniciadas o que continúan en proceso. Finalmente, las obras paralizadas o inactivas son todas aquellas edificaciones que al momento del Censo no generan ninguna actividad.

de trimestres posteriores cuando el proceso constructivo haya concluido. Estas obras presentaron una fuerte contracción entre 1997 y 2000 y se mantuvieron en un nivel bajo hasta finales de 2001. A partir de esa fecha fueron dinámicas y en el segundo trimestre de 2004 alcanzaron los niveles registrados en 1997 (Gráfico 20). Así, es probable que el PIB de edificaciones mantenga altas tasas de crecimiento dado el dinamismo de las obras en proceso durante el primer semestre de 2004. Cabe anotar que esta fortaleza se sustenta en la construcción de vivienda. En efecto, como lo señala el Gráfico 21, las obras nuevas en proceso destinadas a vivienda se consolidan como el destino de mayor crecimiento en el sector, seguidas por las obras comerciales.

Como se observa en el Gráfico 22, las obras paralizadas muestran un comportamiento inverso a las obras en proceso. Entre 1997 y 1999 las obras paralizadas aumentaron 92,4%. Por el contrario, entre 2000 y 2004 han caído sistemáticamente lo que señala que los constructores han recommenzado las obras que dejaron de construir a finales de la década anterior. Así, la reciente evolución de las obras paralizadas es consistente con un aumento del PIB de edificaciones en el mediano plazo.

Finalmente, a partir de 2001 el Censo de Edificaciones discrimina las obras de vivienda entre VIS y No VIS. Esta clasificación es de suma importancia ya que permite determinar si la fortaleza en la construcción de vivienda se ha presentado en todos los estratos socioeconómicos. El comportamiento del valor agregado de estos dos tipos de edificaciones ha sido completamente distinto en los últimos 3 años. Las obras culminadas y en proceso de vivienda diferente a VIS han crecido sustancialmente (en promedio 12,5% trimestral) desde 2001; por el contrario, las obras de VIS culminadas y en proceso se encuentran en niveles bajos y se han rezagado con respecto a la vivienda de estratos más altos lo que implica que el valor agregado de las edificaciones para este segmento de la población se ha estancado (Gráfico 23).

La información del Censo de Edificaciones y la evolución de las licencias para construcción de VIS y de vivienda No VIS señalan que la actividad de la construcción se ha sustentado en el mayor dinamismo de soluciones habitacionales para estratos medios y altos mientras que la producción de vivienda de interés social se ha mantenido relativamente estable en los últimos 3 años. El estancamiento de la edificación de vivienda de interés social puede explicarse por la forma como opera el esquema de subsidios para vivienda. El monto entregado de subsidios para la compra de vivienda sólo ha crecido 6,6% promedio anual en términos reales en los últimos ocho años lo que evidencia que los recursos disponibles para la compra de VIS todavía son escasos.

Incluso en 2003, el monto entregado de subsidios disminuyó 17% anual (Gráfico 24). Los problemas fiscales unidos a las restricciones de crédito que enfrentan los potenciales beneficiarios del subsidio impiden que el monto entregado sea mayor pues los subsidios se entregan únicamente a las familias que tienen la posibilidad de completar el valor de la vivienda (ahorros o crédito hipotecario). Así, es necesario mejorar el acceso financiero de las familias con menores ingresos y asegurar, a su vez, tasas de interés atractivas que le permitan a los oferentes de crédito cubrir los riesgos de este tipo de cartera<sup>11</sup>.

#### **4. Determinantes de la actividad edificadora en Colombia**

La literatura sobre los determinantes de la actividad constructora en Colombia ha sido relativamente escasa. No obstante, la evidencia señala que las variables financieras juegan un papel importante en el nivel de actividad del sector. Herrera (1988) estima por separado ecuaciones de oferta y demanda para encontrar los determinantes de la actividad constructora medida a través de las licencias de construcción. Establece cuatro determinantes de las licencias: crédito para la financiación de vivienda, crecimiento del PIB per cápita, precio relativo de la vivienda y tasa de interés real. Por su parte, Cárdenas y Bernal (1997) caracterizan el ciclo de la construcción a través de las licencias aprobadas de construcción, el valor de las subrogaciones, los despachos de cemento y la cartera total a constructores. Encuentran que las tasas de interés reales juegan un papel preponderante en la determinación del ciclo de la construcción y que el crédito y los flujos de capitales tienen efectos significativos sobre el nivel de actividad del sector. Clavijo, Janna y Muñoz (2004) estimaron los determinantes de la actividad edificadora a través de un sistema de ecuaciones que permite la interacción de los factores de demanda y oferta. Las variables endógenas del sistema son el precio de la vivienda nueva de Bogotá y los metros en construcción según las licencias de construcción<sup>12</sup>. Por el lado de la oferta, los autores encuentran que el Índice de Costos de Construcción de Vivienda (ICCV) y la DTF real tienen efectos significativos sobre el precio de la vivienda; se destaca la fuerte elasticidad del precio con respecto al ICCV

---

<sup>11</sup> El Gobierno, a través de las líneas de redescuento de FINDETER y el FONDO NACIONAL DE GARANTÍAS, busca incentivar el préstamo hipotecario al sector VIS y reducir las restricciones crediticias de las familias con menores ingresos para que puedan acceder a los subsidios de vivienda en dinero.

<sup>12</sup> Los autores empalman el Índice de precios del DNP con el calculado por Carrasquilla et. al (1994) con el fin de obtener una serie precios para el período (1991-2004).

(un aumento de 1% en el ICCV es consistente con un incremento de 2,3% en el precio de la vivienda). Los determinantes por el lado de la demanda son el ingreso de las familias rezagado un trimestre, la tasa de desempleo, la tasa hipotecaria real y el Índice de la Bolsa de Valores de Colombia.

En este estudio se realizan pruebas para determinar si la estimación simultánea del sistema es conveniente y necesaria. Además, se busca identificar los determinantes de las licencias de vivienda para el total nacional y para las ciudades de Bogotá y Medellín. La ampliación de la muestra a las ciudades permite encontrar los determinantes específicos de cada región<sup>13</sup>. Adicionalmente se pretende construir un modelo que permita proyectar el comportamiento futuro de la actividad constructora.

#### **a. Definición de las variables y metodología**

El análisis de los determinantes de la actividad constructora debe tomar en cuenta el dinamismo del sector como resultado de la interacción de la oferta y la demanda del mismo. Las variables idóneas para el análisis son los precios de la vivienda y las cantidades vendidas. No obstante, la disponibilidad de series estadísticas es limitada. Por un lado, los índices de precios son relativamente nuevos: el índice del Departamento Nacional de Planeación (DNP) para Bogotá y Medellín se calcula mensualmente desde 1994 a partir de la información de la Revista La Guía mientras que el índice de precios del DANE sólo está disponible desde 1997 con periodicidad trimestral<sup>14</sup>. La principal falla de estos dos índices radica en que dejan de lado la (des)valorización de la vivienda usada ya que sólo se concentran en el comportamiento del precio de la vivienda nueva. De otro lado, la disponibilidad de estadísticas sobre las unidades de vivienda vendidas es precaria. CAMACOL Cundinamarca y CAMACOL Antioquia son las únicas instituciones que publican estas series para las ciudades de Bogotá y Medellín, respectivamente. Sin embargo, su baja periodicidad y la poca antigüedad de las series impiden utilizarlas en un análisis econométrico<sup>15</sup>. Las Lonjas de

---

<sup>13</sup> Clavijo, Janna y Muñoz (2004) sólo estiman los determinantes para la ciudad de Bogotá y extrapolan los resultados a las demás ciudades. Sustentan esta metodología a través de pruebas de causalidad de Granger que muestran que el precio de la vivienda nueva en Bogotá es un indicador líder de los precios en las demás ciudades.

<sup>14</sup> El Índice calculado por el DANE utiliza una metodología de construcción más adecuada que el del DNP ya que el primero proviene del Censo de edificaciones lo que asegura un nivel de representatividad superior al alcanzado por el DNP. No obstante, la periodicidad trimestral y su corta historia limita su utilización en ejercicios econométricos.

<sup>15</sup> Las unidades vendidas para Bogotá se publican desde 1992 con periodicidad semestral. Por su parte, las unidades vendidas en Medellín están disponibles desde 1990 con periodicidad anual.

Propiedad Raíz, por su parte, calculan el valor y número de las transacciones inmobiliarias que podrían servir como *proxy* de las unidades vendidas de vivienda. Sin embargo, estas variables presentan tres problemas serios: las transacciones son en su mayoría de inmuebles usados, incluyen permuta (además de compraventa) y tienen en cuenta cualquier inmueble (no sólo viviendas). Así, la utilización de las transacciones inmobiliarias (en valor o número) es inadecuada para medir las cantidades nuevas transadas en el mercado de vivienda.

Así pues, en este trabajo se utiliza el área licenciada para construcción de vivienda (en metros cuadrados) como *proxy* de las cantidades transadas en el sector de la construcción. A primera vista, la elección de las licencias como medida de cantidades puede parecer errada ya que parece ser una variable de oferta: las licencias representan una intención de edificación por parte los constructores. Además, se estaría sobreestimando las cantidades transadas pues probablemente no todos los metros cuadrados licenciados son construidos ni vendidos efectivamente. Sin embargo, la mayor importancia de las preventas y ventas sobre planos implicó un cambio en la naturaleza de las licencias de construcción que hoy constituyen una medida alternativa de área transada. Así, dichas licencias pasaron de ser un indicador de oferta de edificaciones (el constructor pedía la licencia, construía y luego vendía) a uno que mide las transacciones de edificaciones (el constructor solicita la licencia de construcción después de haber alcanzado una masa crítica de compradores para su proyecto).

La metodología utilizada en este trabajo sigue la desarrollada por Kaufman y Mühleisen (2003). La identificación de los determinantes de la actividad edificadora se realiza a través de la estimación de ecuaciones de oferta y de demanda donde los metros cuadrados aprobados para construcción de vivienda suministrados por el DANE ( $l$ ) se utilizan como medida de cantidad transada y dependen, entre otras variables, de los precios del mercado<sup>16</sup>. Las ecuaciones a estimar son las siguientes:

$$l_o = \alpha_o + \beta'_o x_o + \delta'_o p + \varepsilon_o$$

$$l_D = \alpha_D + \beta'_D x_D + \delta'_D p + \varepsilon_D$$

---

<sup>16</sup> Kaufman y Mühleisen (2003) estiman las ecuaciones simultáneamente y utilizan Mínimos Cuadrados en Tres Etapas sin realizar ninguna prueba de simultaneidad. La estrategia de este trabajo consiste en estimar las ecuaciones de manera independiente (por Mínimos Cuadrados Ordinarios) en primera instancia y después determinar si la estimación simultánea es viable a través de una prueba de simultaneidad. Esta metodología es necesaria para el caso colombiano, como se verá más adelante, debido a que no se cuenta con una variable que mida directamente las unidades de vivienda vendidas.

Donde  $x_o$  es el vector de determinantes de las licencias por el lado de la oferta,  $x_d$  es el vector de determinantes por el lado de la demanda,  $p$  es el índice de precios de vivienda nueva y  $\varepsilon$  es el error de estimación<sup>17</sup>. El Cuadro 1 presenta los posibles determinantes de las licencias de vivienda por el lado de la oferta (las variables que conforman el vector  $x_o$ ) y su impacto esperado. Estas variables se clasificaron en tres grupos: financiamiento, costos e insumos y expectativas. En el primer grupo se encuentran los desembolsos de crédito a los constructores y la tasa de depósitos a término fijo real (DTF). Se espera que un aumento en los desembolsos a los constructores aumente las licencias de vivienda debido a una mayor facilidad de financiamiento. La DTF por su parte, capta el costo de financiación, por lo que se espera que un aumento sea consistente con una disminución en las licencias de construcción de vivienda. El grupo de costos e insumos está conformado por el Índice de Costos de Construcción de Vivienda (ICCV) publicado por el DANE y la producción bruta de insumos como hierro, cemento y vidrio. Se espera que mayores costos y menor producción de insumos estén asociados a un área licenciada para vivienda menor. Finalmente, se tiene en cuenta las expectativas de edificación de los constructores a través de la Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo para medir su impacto sobre las licencias de vivienda<sup>18</sup>.

Por su parte, en el Cuadro 2 se ilustran los posibles determinantes de las licencias de vivienda por el lado de la demanda y su efecto esperado. Estas variables se clasifican en dos grupos: financiamiento e ingresos. El primero lo conforman desembolsos de crédito hipotecario a deudores individuales, tasa hipotecaria real, subrogaciones, cartera hipotecaria y cartera total. Se espera que un mejor acceso al crédito (un aumento en los desembolsos, en la cartera total, en la cartera hipotecaria y en las subrogaciones) aumente las licencias de vivienda. De la misma manera, una disminución de la tasa hipotecaria real incentivaría la demanda por vivienda y aumentaría las licencias aprobadas. El grupo de ingresos está compuesto por la tasa de desempleo, el ingreso de las familias, las remesas familiares que envían los residentes

---

<sup>17</sup>Para la ciudad de Bogotá se utilizó el índice de precios empalmado por Clavijo, Janna y Muñoz (2004). Para el agregado nacional se empalmó hacia atrás el índice de precios del DANE a través de los crecimientos del índice de precios de Bogotá. Finalmente, se utilizó el índice de precios del DNP para la ciudad de Medellín.

<sup>18</sup> El módulo de construcción tiene periodicidad trimestral. Se tuvieron en cuenta los balances de las siguientes preguntas: ¿en el próximo trimestre construiremos más o menos con respecto al anterior?, ¿en el próximo trimestre se construirá más o menos vivienda con respecto al anterior?

fuera del país, los flujos de capital provenientes del exterior y el Índice de la Bolsa de Valores de Colombia, como proxy de la riqueza de los hogares<sup>19</sup>.

Se espera que el precio tenga un efecto positivo sobre las licencias en la ecuación de oferta ya que los constructores tendrían mayores incentivos para iniciar proyectos de vivienda. Por el contrario, un mayor precio en la ecuación de demanda sería consistente con una disminución de las licencias debido a una menor demanda por este tipo de inmuebles.

## **b. Resultados**

La estrategia de estimación consistió en determinar el mejor modelo de oferta y de demanda para Bogotá y aplicarlo al agregado nacional y a la ciudad de Medellín. Así, los determinantes de la oferta, medida como el área licenciada para construir vivienda son: el ICCV, las expectativas de construcción de vivienda y el precio. Por su parte, los determinantes hallados por el lado de la demanda son: ingreso de las familias, tasa hipotecaria real, tasa de desempleo, Índice de la Bolsa de Valores, las remesas y el precio de la vivienda nueva. Los gráficos 25 al 34 ilustran el comportamiento de estas variables durante el período de tiempo del estudio. Los Cuadros 3 y 4 presentan los resultados de las estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para la ecuación de oferta y la ecuación de demanda respectivamente<sup>20, 21</sup>.

### **Nivel nacional**

Los resultados de la estimación de la ecuación de oferta se encuentran en la primera columna del Cuadro 3<sup>22</sup>. La variable dependiente es el logaritmo del área licenciada para vivienda para el período 1990:1-2003:4. El costo de los insumos, medido a través del ICCV, tiene un impacto negativo sobre las licencias y su elasticidad es de -9,06 lo que significa que un aumento de 1% del ICCV es consistente con una disminución de 9,06% de las licencias. Por su parte, las expectativas de construcción

---

<sup>19</sup> Los desembolsos a constructores y a individuales, las subrogaciones, la cartera total y la cartera hipotecaria están expresadas en términos reales (pesos de 1990). Las remesas y el flujo de capitales, medido a través de la cuenta de capital de la balanza de pagos, están expresadas en millones de dólares. El Índice de la Bolsa de Valores de Colombia (junio de 2001=100) es calculado por la Asobancaria y empalma el Índice de la Bolsa de Bogotá con el Índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC).

<sup>20</sup> En el Anexo A se encuentran las pruebas de raíz unitaria de las variables.

<sup>21</sup> Todas las variables están en logaritmos con excepción de las expectativas de construcción, la tasa de desempleo y la tasa hipotecaria.

<sup>22</sup> En la estimación se incluye una tendencia de tiempo y una tendencia de tiempo al cuadrado con el fin de mejorar las propiedades de los errores estándar de los coeficientes estimados.

rezagadas un trimestre tienen un efecto positivo sobre las licencias. Finalmente, un aumento del precio de la vivienda nueva implica una mayor área licenciada. De hecho, un aumento de 1% en el precio de la vivienda se refleja en un incremento de 3,12% de las licencias para vivienda a nivel nacional.

En cuanto a los determinantes de la demanda (columna 1 del Cuadro 4), el efecto del ingreso de las familias rezagado un trimestre sobre las licencias de vivienda es positivo, lo que significa que los choques de ingreso de los hogares sólo tienen efecto sobre la cantidad transada de vivienda un trimestre más tarde<sup>23</sup>. De la misma forma, un aumento en las remesas de 1% es consistente con un incremento de 0,17% de las licencias un trimestre después. Como era de esperarse, un aumento de 1% en la tasa de interés hipotecaria disminuye las licencias de vivienda en 2,4%. Por su parte, la elasticidad de las licencias con respecto a la tasa de desempleo es relativamente alta ya que un aumento de un 1% en la tasa de desempleo es consistente con una disminución de 5% de las licencias de vivienda. De otro lado, una mayor riqueza, medida a través del Índice de la Bolsa, aumenta las cantidades transadas de vivienda. Finalmente, el precio de la vivienda nueva no tiene un efecto de demanda significativo sobre las licencias de vivienda a nivel nacional.

### **Bogotá**

Por el lado de la oferta, el costo de los insumos, las expectativas de construcción de vivienda y el precio tienen efectos significativos sobre las licencias de vivienda en Bogotá (columna 2 del Cuadro 3). De hecho, un aumento de 1% en el ICCV es consistente con una disminución de 7,49% en las licencias mientras que mayores expectativas de construcción aumentan las licencias de construcción. Por su parte, un aumento de 1% en el precio de la vivienda nueva está asociado con un incremento de 2,33% en las licencias de vivienda de la ciudad de Bogotá. Cabe anotar que las elasticidades para el caso de Bogotá son menores (en valor absoluto) que las encontradas a nivel nacional, con excepción de la asociada a las expectativas de construcción. Así, cambios en los determinantes por el lado de la oferta tienen una incidencia mayor en las licencias del agregado nacional que en las licencias de Bogotá.

---

<sup>23</sup> Esta variable fue construida por Clavijo, Janna y Muñoz (2004). Incluye el salario promedio de la Encuesta Nacional de Hogares para las 7 ciudades principales hasta 1999. A partir de 2000 corresponde al ingreso laboral para las 13 ciudades de la Encuesta Continua de Hogares.



En cuanto a los determinantes por el lado de la demanda, el ingreso rezagado un trimestre, la tasa hipotecaria real, la tasa de desempleo, el Índice de la Bolsa, las remesas y el precio tienen un efecto significativo sobre las licencias de vivienda en Bogotá (columna 2 del Cuadro 4). Se destaca que las elasticidades calculadas para el caso de Bogotá son mayores que las encontradas a nivel nacional lo que sugiere que las licencias de vivienda en Bogotá reaccionan de manera más profunda que las licencias a nivel nacional ante cambios en las variables por el lado de la demanda del mercado de vivienda. Incluso, el precio tiene un efecto negativo significativo sobre las cantidades transadas en la capital del país, mientras que para el agregado nacional la valorización de la vivienda no incide en el comportamiento de las licencias por el lado de la demanda.

En síntesis, los determinantes de las licencias de Bogotá son prácticamente los mismos que los encontrados para las licencias de todo el país. No obstante, los canales de transmisión de los choques son muy distintos: mientras que el área licenciada a nivel nacional reacciona más a las variables por el lado de la oferta, las elasticidades de las licencias de Bogotá con respecto a los determinantes por el lado de la demanda son mucho más altas que las encontradas para el agregado nacional.

### **Medellín**

El precio de la vivienda nueva y las expectativas de construcción de vivienda son los determinantes de las licencias en Medellín por el lado de la oferta (columna 3 del Cuadro 3). En efecto un aumento de 1% en el precio está asociado a un incremento de 1,17% de las licencias mientras que mayores expectativas de construcción son consistentes con un aumento en las licencias un trimestre más tarde. Llama la atención que el costo de los insumos, medido a través de ICCV, carezca de un impacto negativo sobre las licencias en la ciudad de Medellín. Cabe anotar que las elasticidades encontradas por el lado de la oferta para la ciudad de Medellín son relativamente pequeñas si se comparan con las de Bogotá y el total nacional.

De otro lado, la tasa de desempleo es el único determinante de las licencias por el lado de la demanda (columna 3 del Cuadro 4). Efectivamente, un aumento de 1% en la tasa de desempleo es consistente con una disminución de 7% de las licencias de vivienda en esa ciudad. Ninguna variable de ingreso y de financiamiento tiene impacto significativo sobre las licencias de vivienda en Medellín.

En conclusión, el rezago que presentan las licencias de construcción de vivienda en Medellín se sustenta en su baja respuesta a los cambios de las variables por el lado de la oferta y a la independencia de las licencias con respecto a las variables de ingreso y financiamiento.

### **El problema de la simultaneidad**

Los resultados de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) podrían estar sujetos al problema de simultaneidad debido a que el precio de la vivienda y las licencias de construcción pueden determinarse una a la otra. De esta forma, la inclusión del precio de la vivienda como variable explicativa podría violar el supuesto de exogeneidad pues probablemente cambios en las cantidades transadas, medidas a través de licencias, tienen algún efecto sobre el precio de la vivienda. Si las ecuaciones son simultáneas, es decir, el precio y las licencias se determinan una a la otra, la estimación por MCO es ineficiente pues los coeficientes estimados no tienen mínima varianza y se debe utilizar un método de estimación simultáneo como Mínimos Cuadrados en 3 Etapas (3SLS).

La realización de la prueba de simultaneidad es clave para el caso colombiano pues no se cuenta con una variable que mida con certeza las unidades vendidas de vivienda y, por lo tanto, no es obvio que la variable de cantidades (licencias) y el precio de la vivienda se determinen simultáneamente. Para el caso de Estados Unidos, Kaufman y Mühleisen (2003), cuentan con una variable que mide directamente las unidades vendidas de vivienda, por eso omiten esta prueba y estiman el sistema por 3SLS.

La prueba de simultaneidad de Hausman entre el precio de la vivienda nueva y las licencias aprobadas para la construcción de vivienda concluye que las ecuaciones de oferta y demanda son simultáneas para el total nacional mientras que la estimación por MCO es eficiente para la capital del país y Medellín. Así, se procede a estimar el sistema para el total nacional a través del método de 3SLS<sup>24</sup>.

Los Cuadros 5 y 6 presentan los resultados de la estimación simultánea de la ecuación de oferta y de demanda respectivamente. En cuanto a la ecuación de oferta, el efecto del ICCV y del precio de la vivienda nueva sobre el área licenciada es mayor pero el de las expectativas de construcción disminuye frente a la estimación por MCO.

---

<sup>24</sup> En el Anexo B se presenta una breve explicación de la prueba de simultaneidad de Hausman y se muestran los resultados.

De hecho, la elasticidad de las licencias con respecto al ICCV aumenta a -10,12 (frente a -9,06 a través de MCO) y la elasticidad con respecto al precio pasa a 3,82, superior a la estimada mediante MCO (3,12).

Por el lado de la demanda, el impacto de las remesas sobre el área licenciada aumenta con respecto a la estimación por MCO mientras que los coeficientes del ingreso, la tasa de desempleo y la tasa hipotecaria se mantienen relativamente estables. Sin embargo, el coeficiente del precio no es significativo en las estimación 3SLS al igual que por MCO.

En conclusión, si se tiene en cuenta el problema de simultaneidad, los determinantes de las licencias por el lado de la oferta no sufren ninguna modificación aunque los costos y el precio inciden de una forma más profunda en las licencias de vivienda. En cuanto a la demanda, las remesas tendrían un impacto más fuerte sobre las licencias de vivienda. Aunque la estimación de la demanda por vivienda mediante 3SLS no produce un coeficiente de precio significativo, mejora la significancia de las elasticidades de las licencias con respecto al ingreso, la tasa hipotecaria real y las remesas lo que implica una mejor estimación de los efectos de estas variables sobre las licencias<sup>25</sup>.

### **Proyección de las licencias en 2005 y 2006**

En primera instancia, el modelo econométrico fue útil para encontrar los determinantes fundamentales de las licencias de vivienda nacionales y de las ciudades de Bogotá y Medellín. El siguiente paso consiste en utilizar los resultados de la estimación para simular posibles escenarios de las licencias de vivienda en el corto y mediano plazo<sup>26</sup>. Claramente, es necesario realizar supuestos sobre el comportamiento futuro de los determinantes de las licencias con el fin de proyectar la actividad edificadora. En este documento se plantean dos escenarios que dependen del comportamiento del precio de la vivienda nueva y de la tasa hipotecaria real. En el primer escenario, el precio de la vivienda nueva crece a una tasa real anual de 5% y la tasa hipotecaria se sitúa en 11%. Por su parte en el segundo escenario, el precio no crece en términos reales y la tasa hipotecaria real se ubica en 13%. En el cuadro 7 se presenta el crecimiento esperado de las variables explicativas para los años 2005 y 2006 en cada uno de los escenarios. El cambio de la naturaleza del sector y la utilización intensiva de

---

<sup>25</sup> En el Anexo C se presenta el ajuste del modelo.

<sup>26</sup> Hay que tener en cuenta que la estimación econométrica cuenta con datos observados a junio de 2004 y que los supuestos de crecimiento para ambos escenarios se aplican a partir de septiembre de 2004. De esta manera, el horizonte de proyección comprende los dos últimos trimestres de 2004 y todo 2005 y 2006.

preventas y ventas sobre planos implican que los factores de demanda juegan un papel crucial en el dinamismo de la actividad edificadora. Así, la proyección del área aprobada para construcción de vivienda a través de la ecuación de demanda del modelo constituye el elemento idóneo para determinar las tendencias futuras en el sector. A continuación se presentan las proyecciones para el área licenciada para construcción de vivienda para 2005 y 2006 que se derivan de la ecuación de demanda.

#### **Primer escenario: valorización real del precio de la vivienda y tasa hipotecaria baja**

El Gráfico 35 ilustra las proyecciones de las licencias de vivienda para el nivel nacional y las ciudades de Bogotá y Medellín para un escenario con bajas tasas de interés y precios dinámicos. Las licencias destinadas para construcción de vivienda para el total nacional se fortalecerían significativamente en 2005 pero su ritmo de crecimiento se desaceleraría en 2006 y se estabilizan en niveles relativamente altos. Así, el crecimiento acumulado anual del área licenciada para vivienda a nivel nacional en 2005 sería 41,4%. El crecimiento acumulado anual en 2006 se reduciría a 6,52%.

Por su parte, el área aprobada para construcción de vivienda en Bogotá aumentará durante los próximos dos años pero su fortaleza será inferior que las licencias en el total nacional. Efectivamente, el crecimiento acumulado anual de las licencias a nivel nacional será 24,93% y 8,98% en 2005 y 2006 respectivamente.

Finalmente, el área aprobada para construcción de vivienda en la ciudad de Medellín presentaría un crecimiento acumulado anual de 10,07% en 2005 y de 3,14% en 2006. La estabilidad de las licencias de Medellín proyectadas por el lado de la demanda se debe a la dependencia exclusiva de las licencias a la tasa de desempleo. De hecho, el efecto de las demás variables por el lado de la demanda sobre el área aprobada para vivienda en Medellín no es significativo estadísticamente por lo que el crecimiento de las licencias en esta ciudad se rezaga con respecto al total nacional y la ciudad de Bogotá donde el aumento de las remesas, el mayor ingreso de los hogares, la menor tasa hipotecaria real y el buen momento del IGBC son consistentes con un crecimiento mayor de la actividad edificadora.

#### **Segundo escenario: precios estables y tasa hipotecaria relativamente alta**

El Gráfico 36 presenta la proyección del área aprobada para construcción de vivienda para el total nacional y para las ciudades de Bogotá y Medellín para un escenario con tasas de interés altas y precios estables. Bajo este escenario, las licencias a nivel nacional tendrían un crecimiento acumulado anual de 37,55% durante 2005

mientras que en 2006 el ritmo de expansión se ubicaría alrededor de 6,5%. Por su parte, las licencias de Bogotá crecerían a una tasa acumulada anual de 35,55% en 2005 y a 16,07% en 2006. Llama la atención que la fortaleza de la actividad constructora en la ciudad de Bogotá es mayor que la presentada en el escenario anterior. Esto se debe a que la demanda por vivienda en esta ciudad reacciona más profundamente ante cambios en el precio que a la tasa hipotecaria. De esta manera, el alto nivel de la tasa hipotecaria (en este caso en 13%) es compensado por la estabilidad del precio de la vivienda nueva en términos reales.

El crecimiento del área aprobada para construcción de vivienda en la ciudad de Medellín es exactamente igual a la del escenario anterior ya que la actividad edificadora no depende del precio de la vivienda ni de la tasa hipotecaria real.

En síntesis, los crecimientos implícitos en los dos escenarios para los años 2005 y 2006 sugieren que el sector de la construcción aumentaría su dinamismo durante el próximo año ya que las tasas de crecimiento proyectadas superan las presentadas en 2003 y 2004<sup>27</sup>. Por su parte, en 2006 la actividad edificadora se desaceleraría pero mantendría tasas de crecimiento positivas. Cabe anotar que la precisión de las proyecciones en todos los casos depende fuertemente de los supuestos sobre las variables explicativas del modelo.

Las mayores tasas de crecimiento proyectadas de las licencias para el nivel nacional con respecto a las de Bogotá implica que la actividad constructora ganará dinamismo en otras regiones del país, particularmente en el Valle del Cauca y la Zona Caribe. Así, es probable que a partir del año 2007 comience la fase decreciente del ciclo a nivel nacional y en Bogotá. Sin embargo, la construcción de vivienda todavía se encontraría en la etapa creciente en las demás zonas del país para ese entonces.

## 5. Conclusiones

La construcción se ha consolidado como el sector más dinámico de la economía colombiana y ha alcanzado tasas de crecimiento anuales reales superiores a 7% en los últimos años. Adicionalmente, su interrelación con el PIB de toda la economía se ha intensificado gracias a la canalización de los recursos externos hacia la actividad

---

<sup>27</sup> La tasa de crecimiento acumulada anual de las licencias a nivel nacional fue 6,8% en 2004 (hasta septiembre) y 17,98% en 2003. Las licencias en Bogotá crecieron -8% acumulado anual en 2004 (hasta septiembre) y 19% en 2003. Finalmente, el área aprobada para vivienda en Medellín creció -11% y 44% en dichos períodos.

económica en general a través de la construcción, a sus fuertes encadenamientos hacia atrás con sectores productivos y a su impacto sobre el mercado laboral.

El comportamiento de la actividad constructora no es homogéneo regionalmente. Las fases del área aprobada para construcción en la ciudad de Bogotá han estado alineadas con las nacionales y marcan la pauta en la evolución de la construcción en las demás regiones. En efecto, la recuperación reciente del área aprobada para construcción en Antioquia, Valle del Cauca y el Caribe presentó un rezago de 6, 9 y 15 meses respectivamente con respecto al total nacional y a Bogotá. En cuanto a los destinos de las licencias, la vivienda y el comercio son los sectores más dinámicos en los últimos dos años. No obstante, la discriminación de las licencias de vivienda entre VIS y No VIS señala que la edificación de soluciones habitacionales de estrato medio y alto ha sustentado la fortaleza la actividad constructora mientras que la construcción de VIS es acíclica y se ha mantenido relativamente constante desde 1998. Incluso, la brecha entre estos tipos de vivienda continuará en el futuro como lo señala el estancamiento del área en proceso de la VIS con respecto a las viviendas de mayores estratos.

Los resultados del modelo econométrico indican que los determinantes por el lado de la oferta del área aprobada para construcción de vivienda en Bogotá son el Índice de Costos de Construcción de Vivienda, el precio de la vivienda nueva y las expectativas de construcción. Por su parte, los determinantes por el lado de la demanda son el ingreso de las familias, el precio de la vivienda nueva, la tasa de desempleo, la tasa hipotecaria, las remesas y el Índice de la Bolsa de Valores de Colombia. Adicionalmente, las pruebas de especificación señalan que la interrelación entre oferta y demanda en el mercado de vivienda sólo está presente a nivel nacional.

Finalmente, el dinamismo de la actividad edificadora, medida como el área aprobada para construcción de vivienda, mantendría su dinamismo durante 2005 y 2006 dados los resultados del modelo econométrico. Efectivamente, las tasas de crecimiento acumuladas proyectadas para las ciudades de Bogotá y Medellín son mayores que las presentadas en 2004.

### **Bibliografía**

Cárdenas, Mauricio y Miguel Urrutia (2004), Impacto Social del Ciclo Económico en Colombia: 1984-2004, *Revista Coyuntura Social de Fedesarrollo*, No. 30, 2004

Cárdenas Mauricio y Alejandro Badel (2003), La crisis del financiamiento hipotecario en Colombia: Causas y Consecuencias. *Revista Coyuntura Económica de Fedesarrollo*. Septiembre de 2003.

Cárdenas, Mauricio y Raquel Bernal (1997), Auge y Crisis de la Construcción en Colombia: Causas y Consecuencias, *Revista de Camacol*, Vol. 21, No. 1, Marzo, 1997

Carrasquilla, Alberto, A. Galindo y H. Patrón (1994), Endeudamiento e Inflación de Activos en Colombia, *XIV Simposio sobre Mercado de Capitales* (Asobancaria-Banco de la República).

Clavijo, Janna y Muñoz (2004), La Vivienda en Colombia: Sus Determinantes Socio-Económicos y Financieros, *Borradores de Economía No. 300 Banco de la República*.

DANE. Ficha metodológica del estudio de licencias de construcción

DANE. Ficha metodológica del estudio de Censo de edificaciones.

Fedesarrollo (2004), Análisis Coyuntural: Oferta y Demanda en el Sector Constructor, *Coyuntura Económica*, abril 2004.

Gujarati, Damodar (1997), *Econometría*, Editorial Mc Graw Hill.

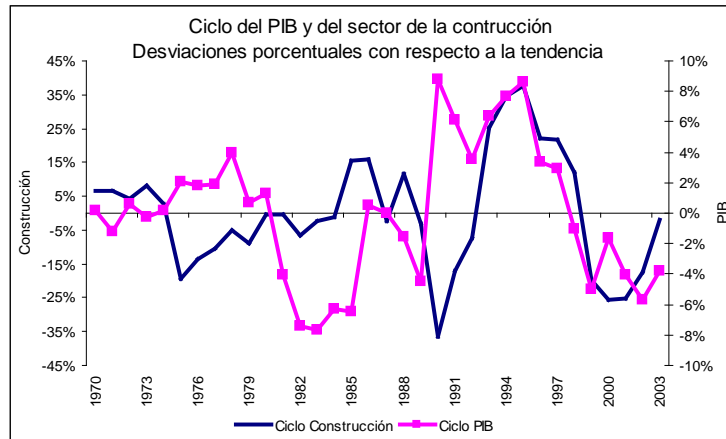
Hausman, J. (1976), Specifications Tests in Econometrics, *Econometrica*, Vol 46, noviembre 1976.

Herrera, S. (1988), Notas Sobre Algunos Aspectos del Mercado de la Edificación en Colombia, *Revista CAMACOL*, No.41, 1988.

Kaufman Martín, M. Mühleisen (2003), Are U.S House Prices Overvalued? en *United States, Selected Issues, IMF Staff Country Report No. 03/245*

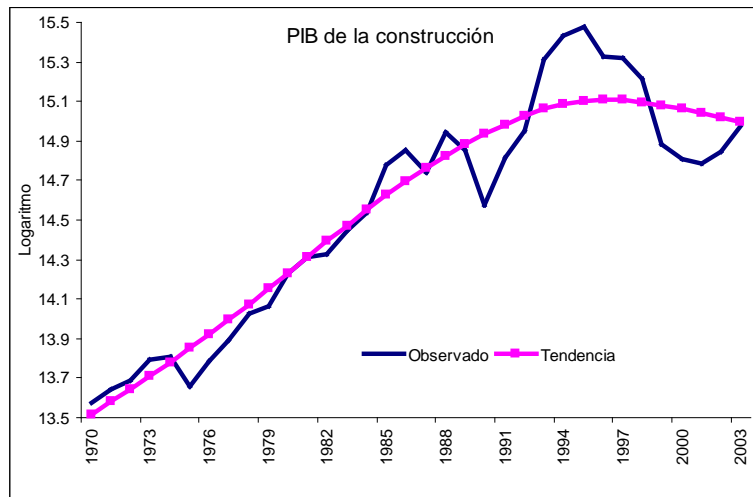
Gráfico 1





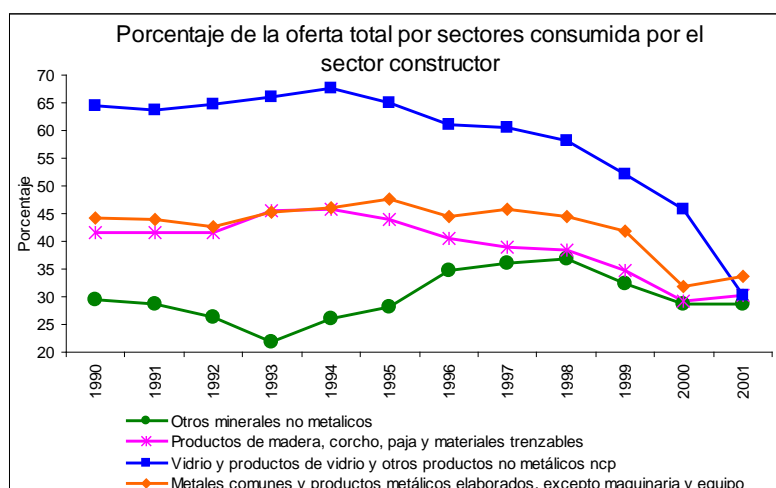
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 2



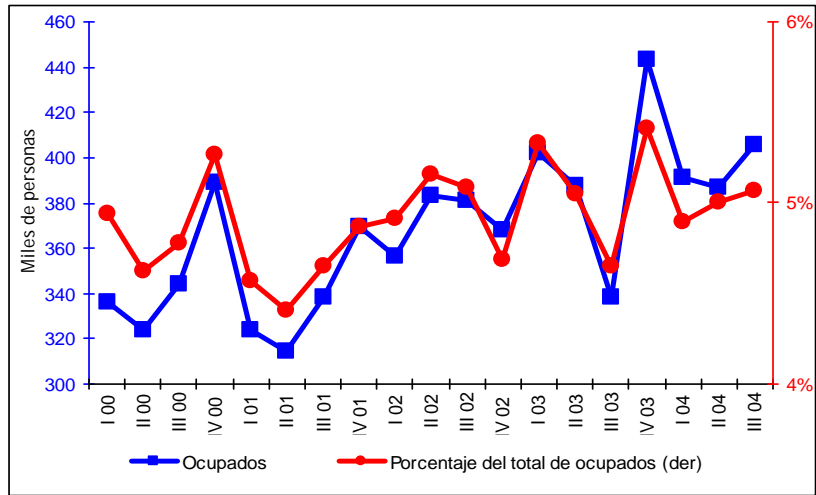
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 3



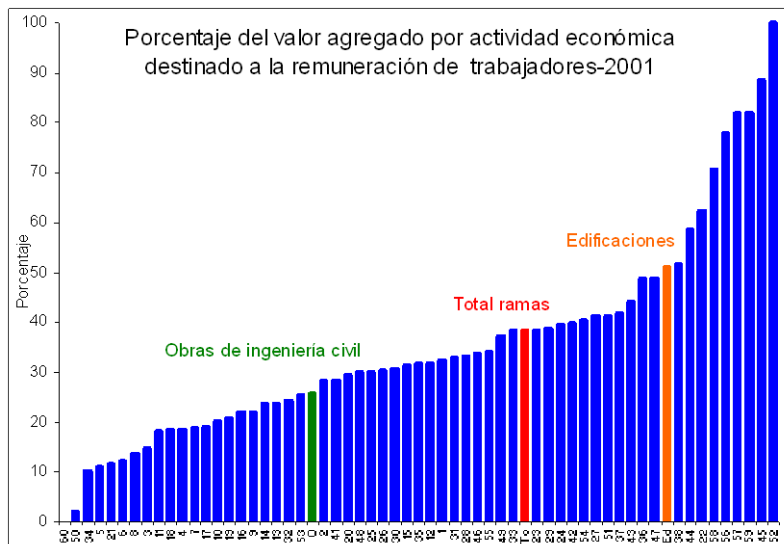
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 4. Empleo en el sector de la construcción



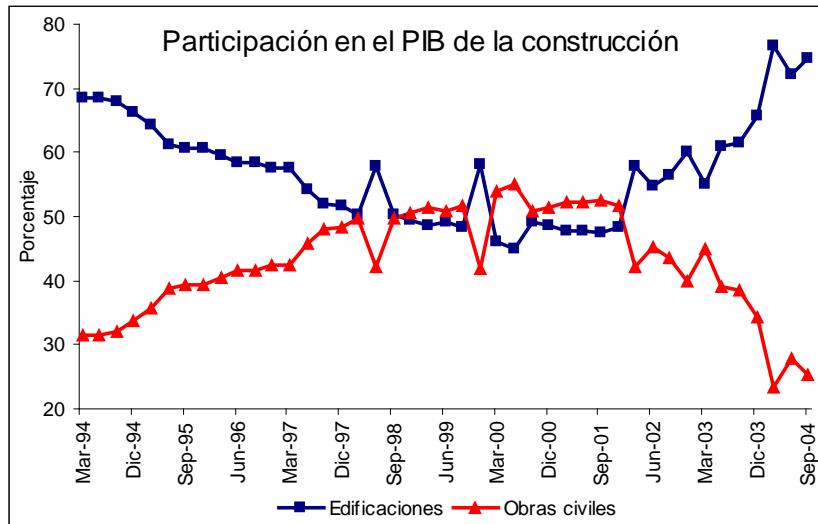
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 5



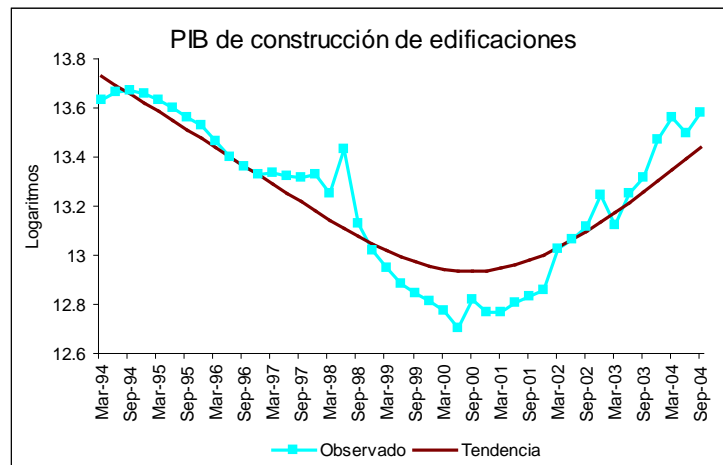
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 6



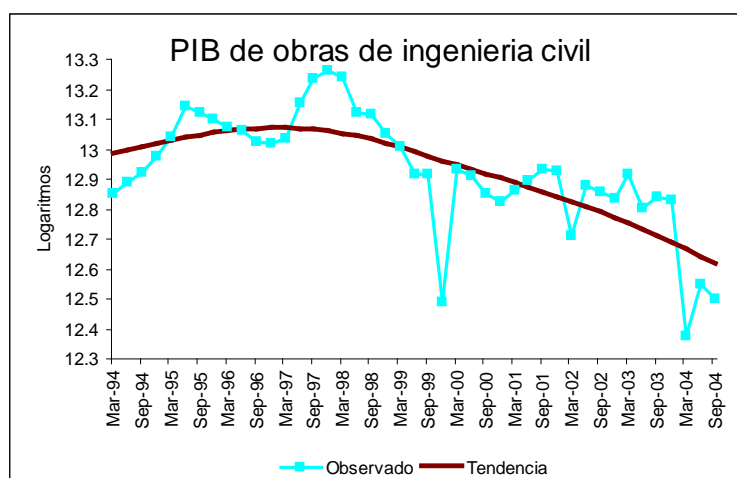
Fuente: DANE

Gráfico 7



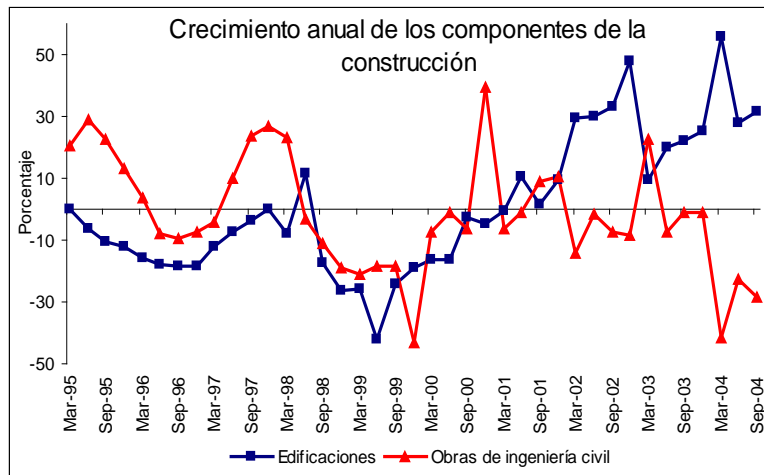
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 8



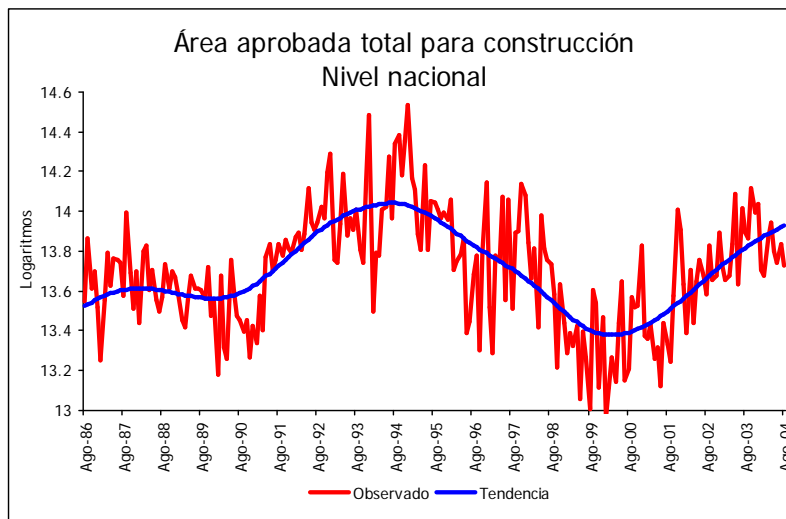
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 9



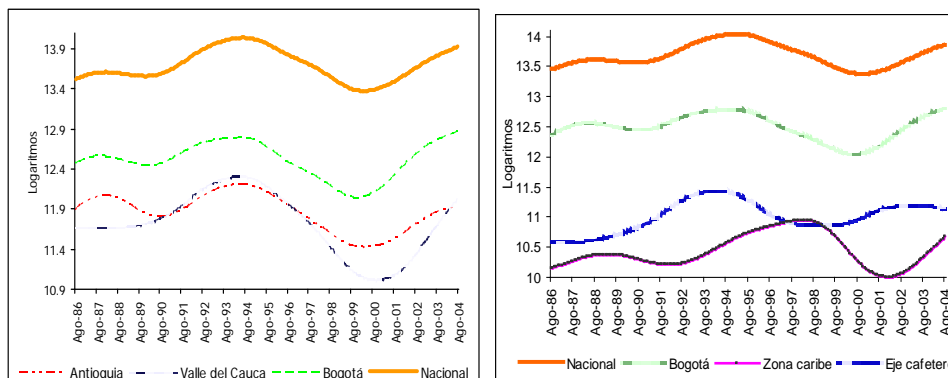
Fuente: DANE.

Gráfico 10



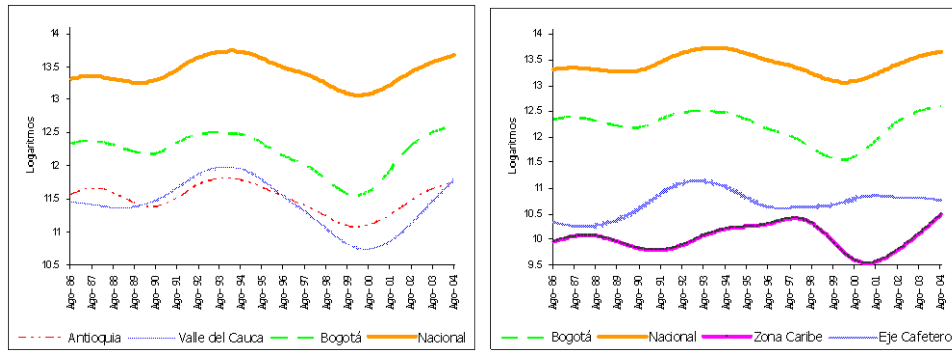
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 11. Tendencias del área aprobada total por departamentos



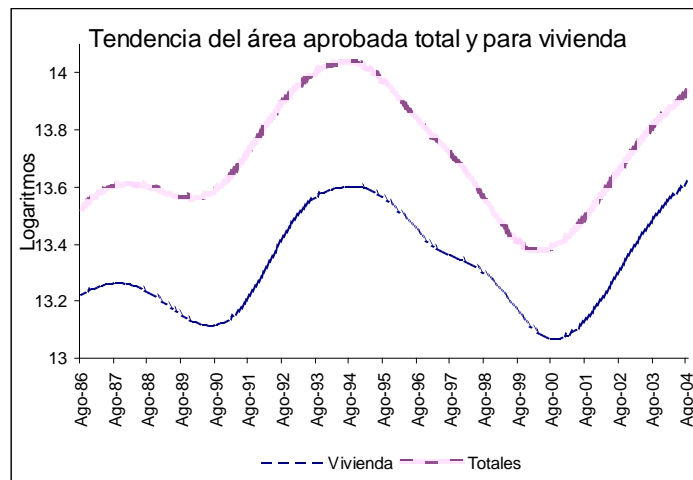
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 12. Tendencias del área aprobada para vivienda por departamentos



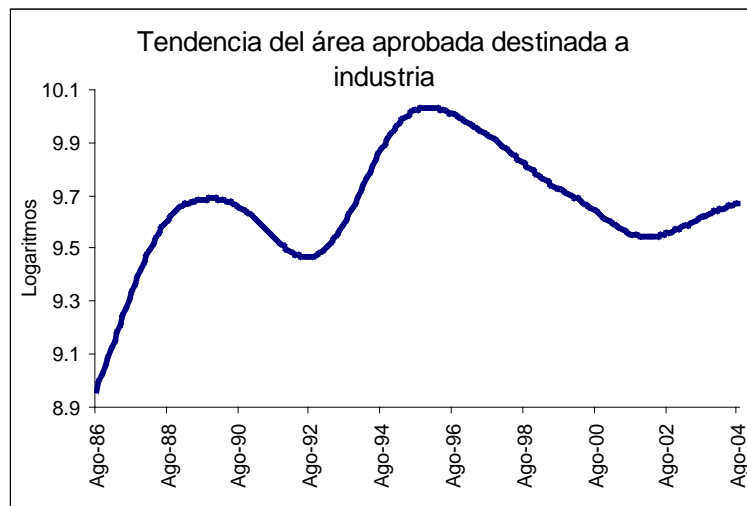
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 13.



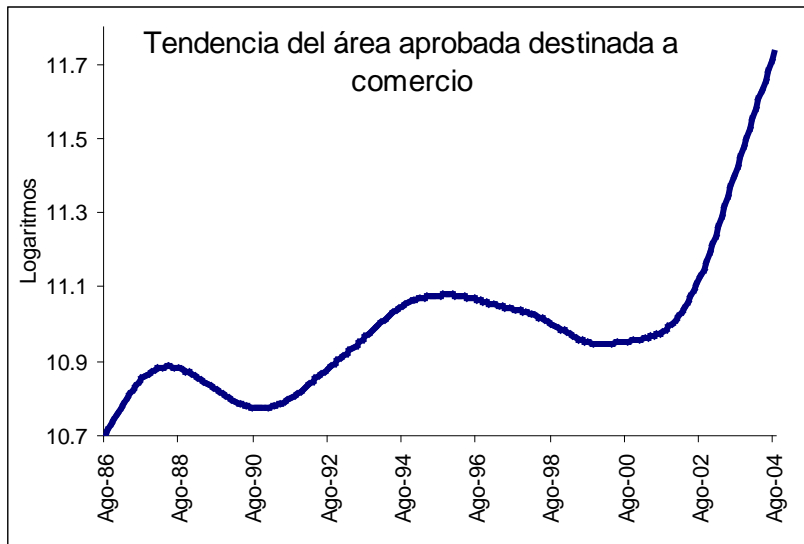
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 14



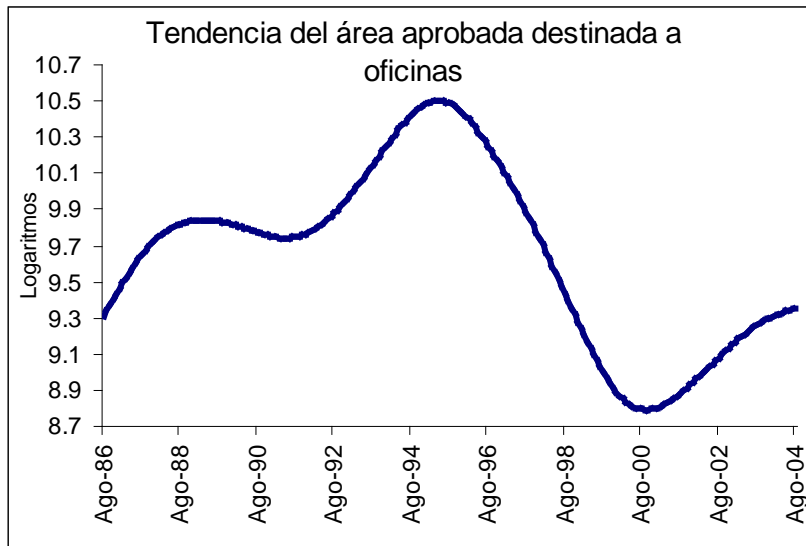
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 15



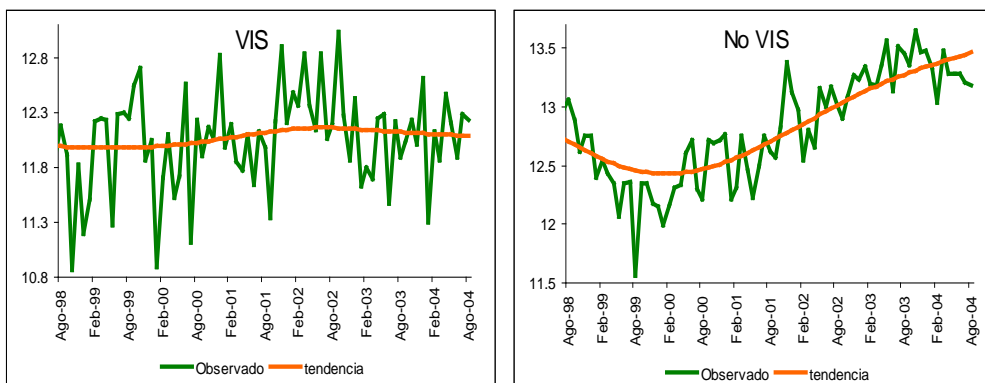
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 16



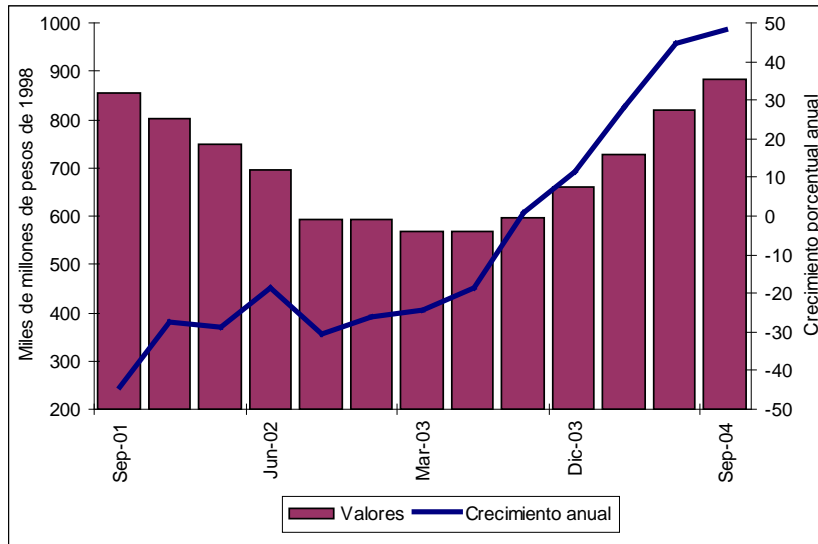
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 17. Licencias por tipo de vivienda



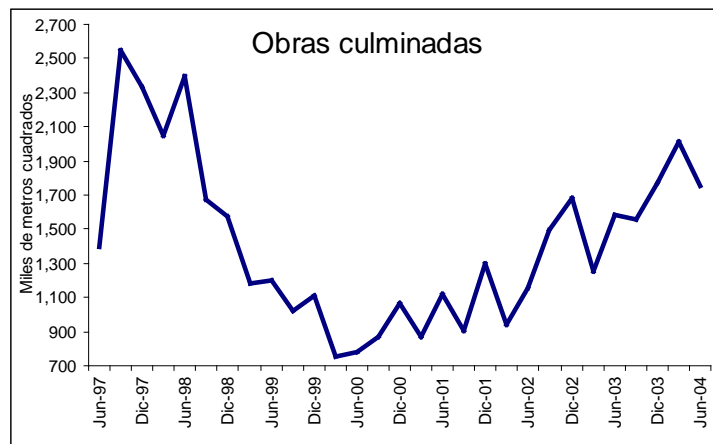
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 18. Fideicomisos inmobiliarios



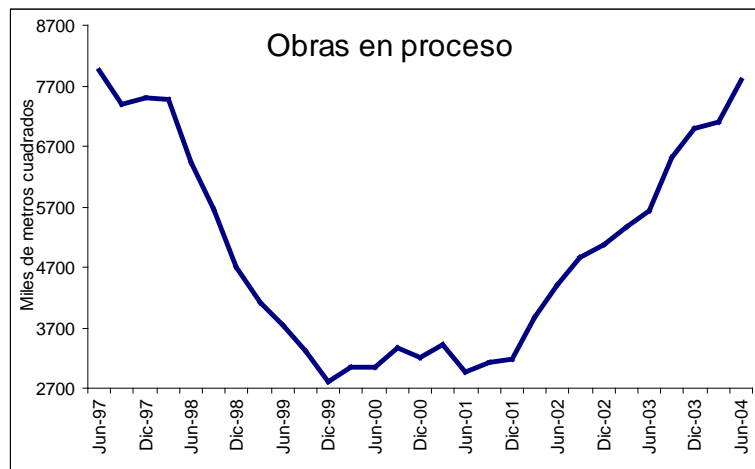
Fuente: Superbancaria. Cálculos de los autores

Gráfico 19



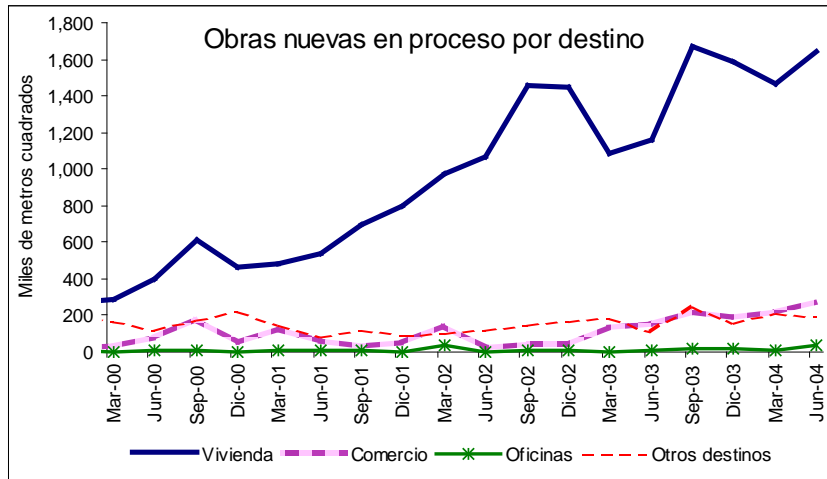
Fuente: DANE

Gráfico 20



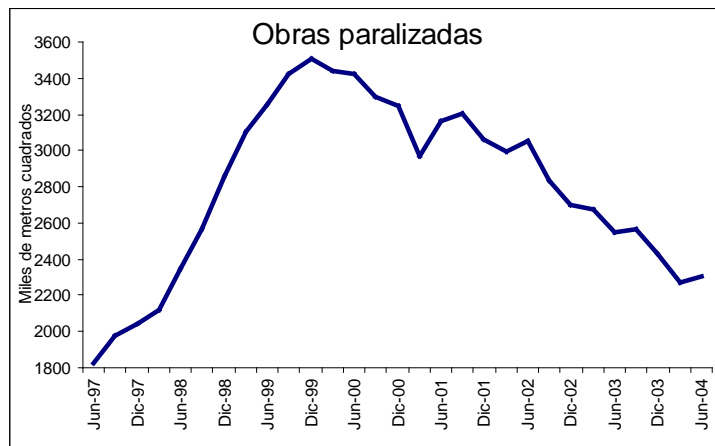
Fuente: DANE

Gráfico 21



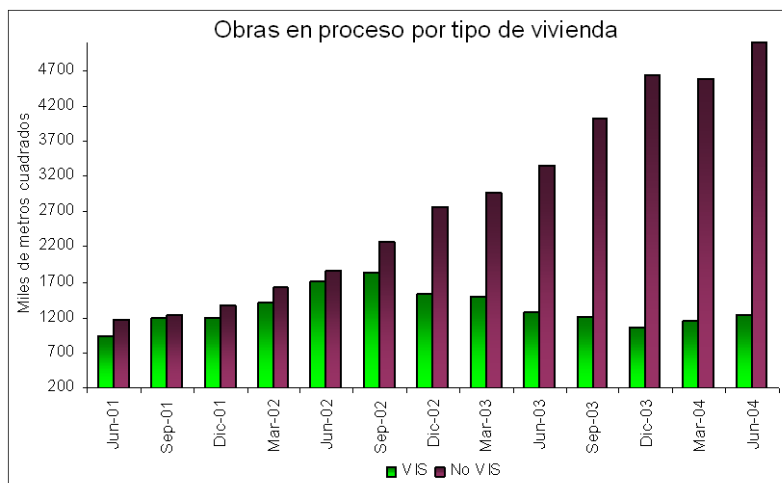
Fuente: DANE

Gráfico 22



Fuente: DANE

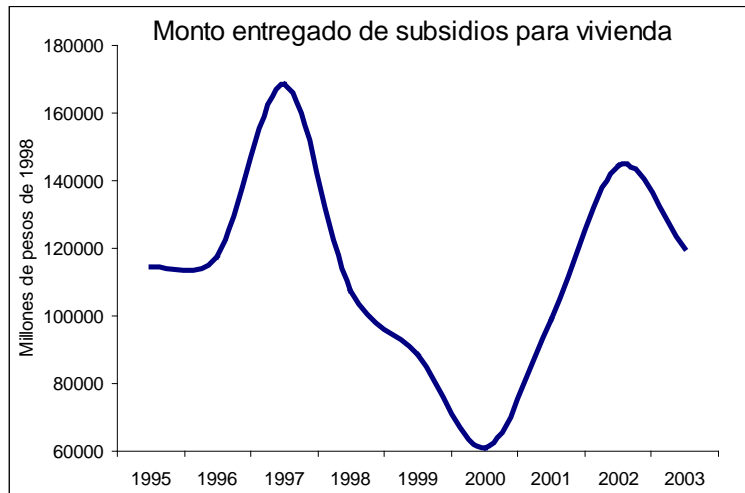
Gráfico 23



Fuente: DANE

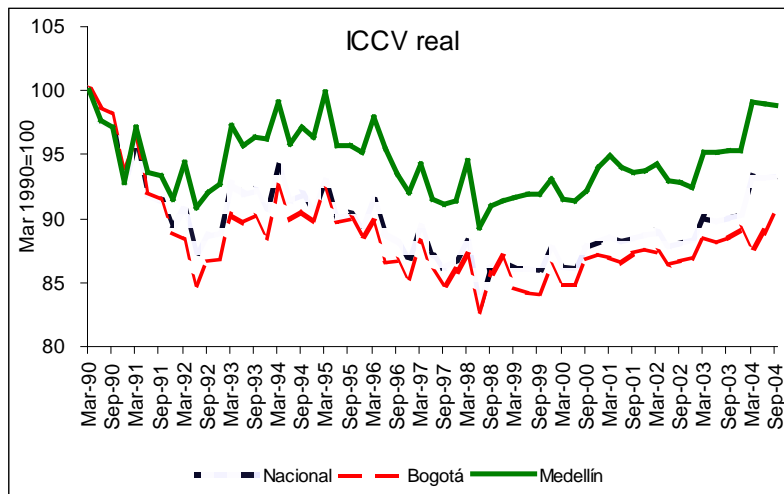


Gráfico 24



Fuente: Superintendencia del Subsidio Familiar. Cálculos de los autores

Gráfico 25



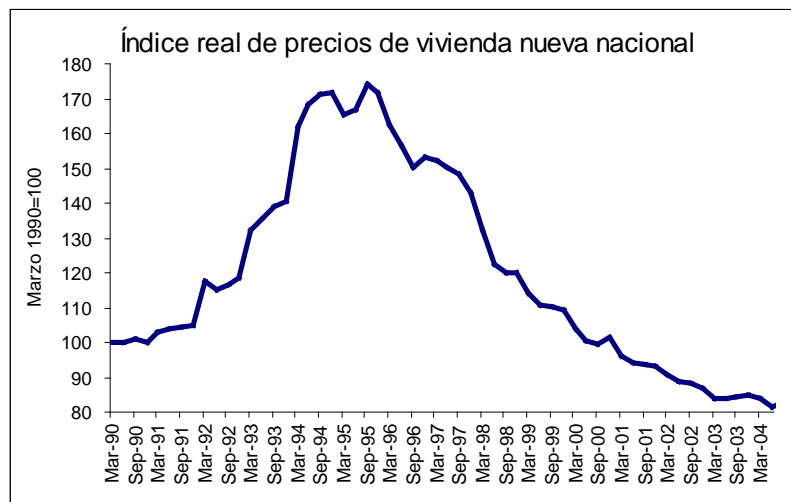
Fuente: DANE. Cálculos de los autores.

Gráfico 26



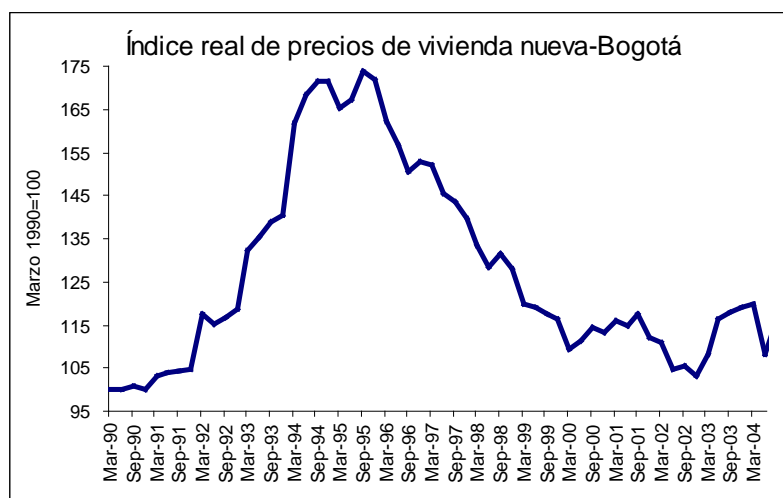
Fuente: Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo.

Gráfico 27



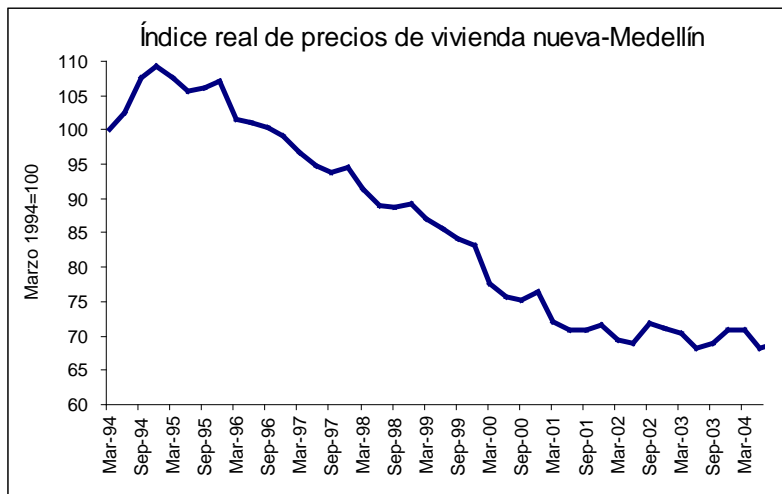
Fuente: DANE, DNP, Carrasquilla et. al (1994). Cálculos de los autores.

Gráfico 28



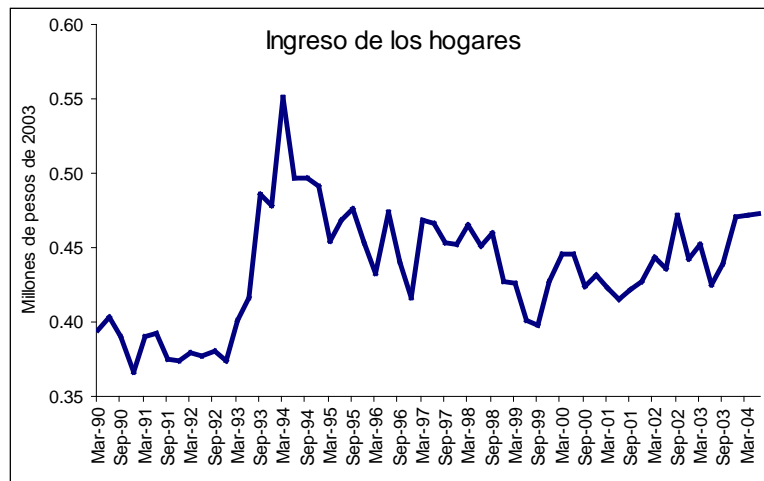
Fuente: Clavijo, Janna y Muñoz (1994).

Gráfico 29



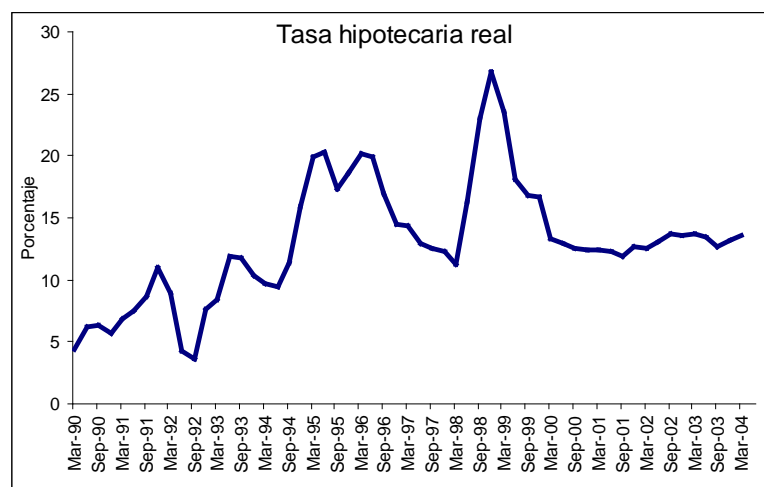
Fuente: DNP.

Gráfico 30



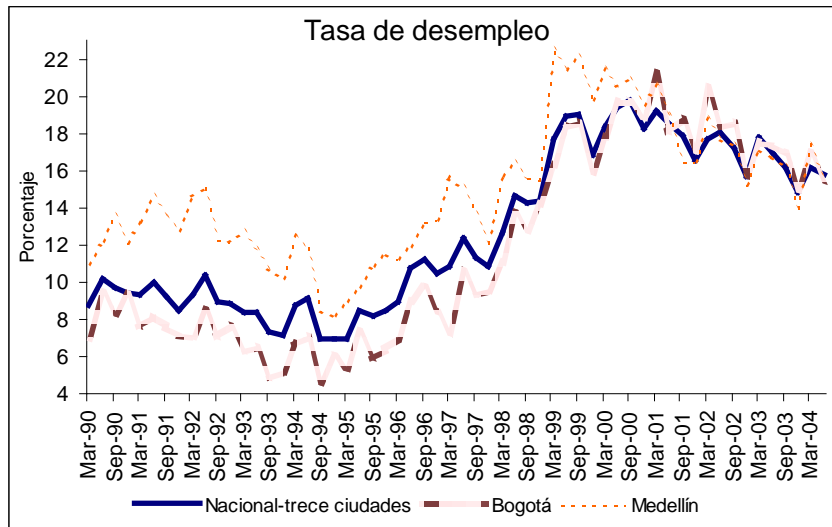
Fuente: Clavijo, Janna y Muñoz (2004).

Gráfico 31



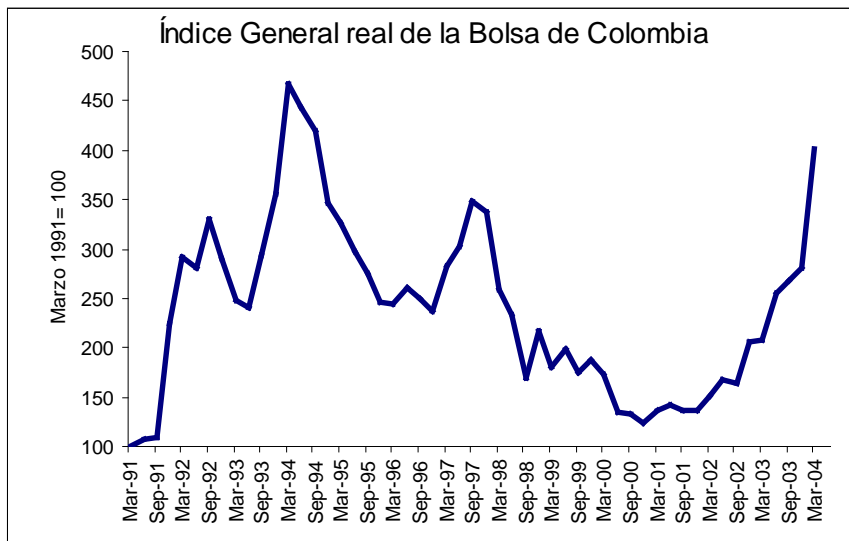
Fuente: ICAV. Cálculos de los autores

Gráfico 32



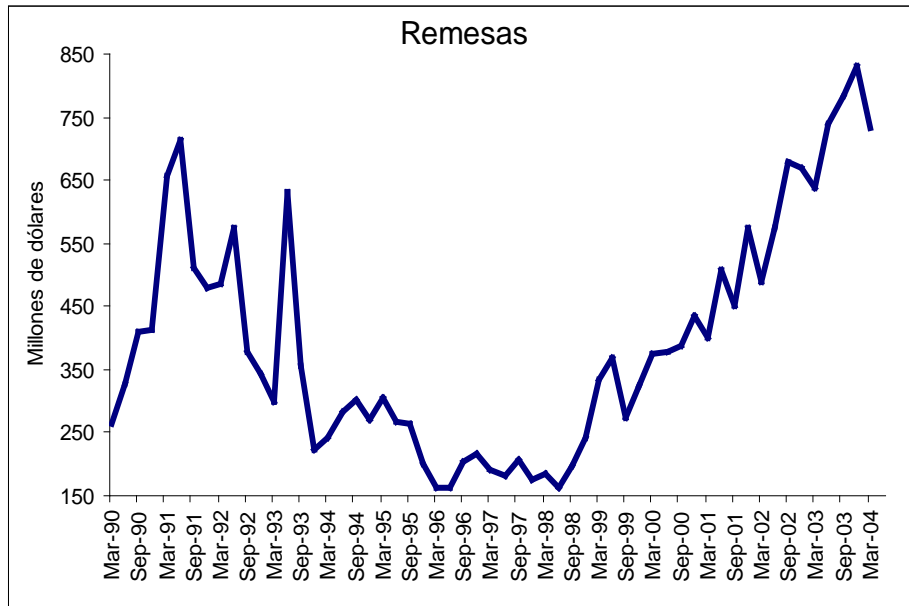
Fuente: DANE.

Gráfico 33



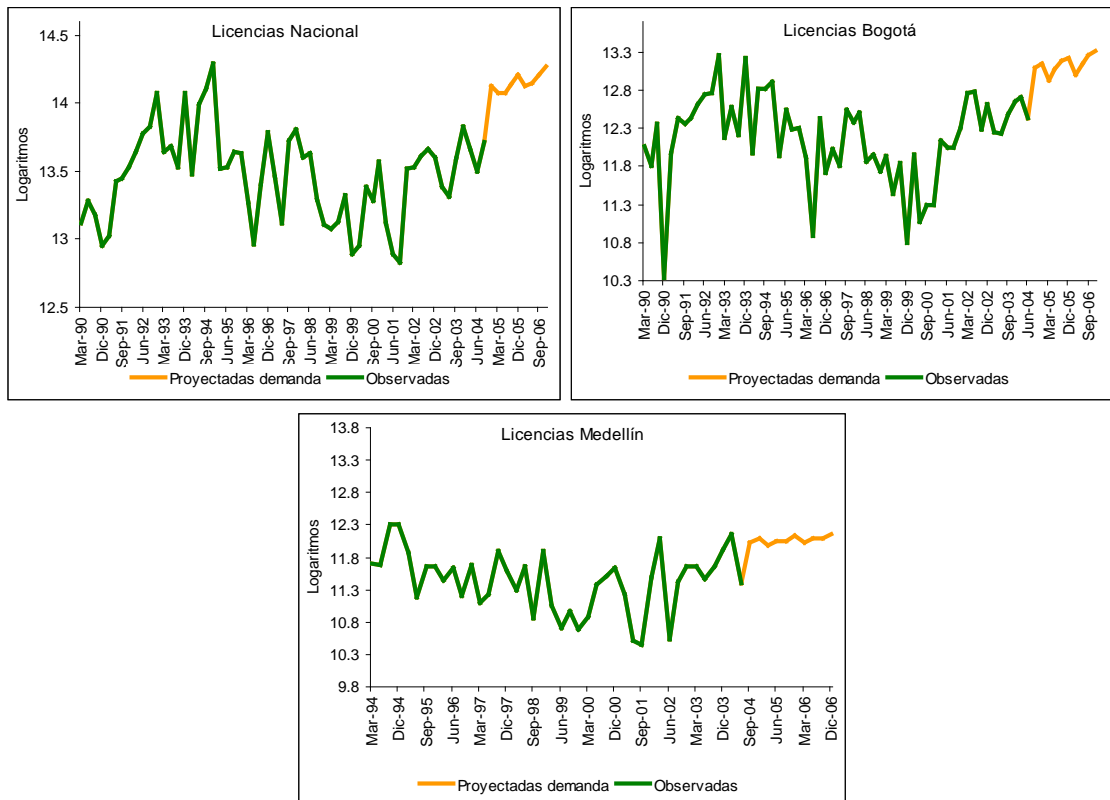
Fuente: Asobancaria, IGBC. Cálculos de los autores

Gráfico 34



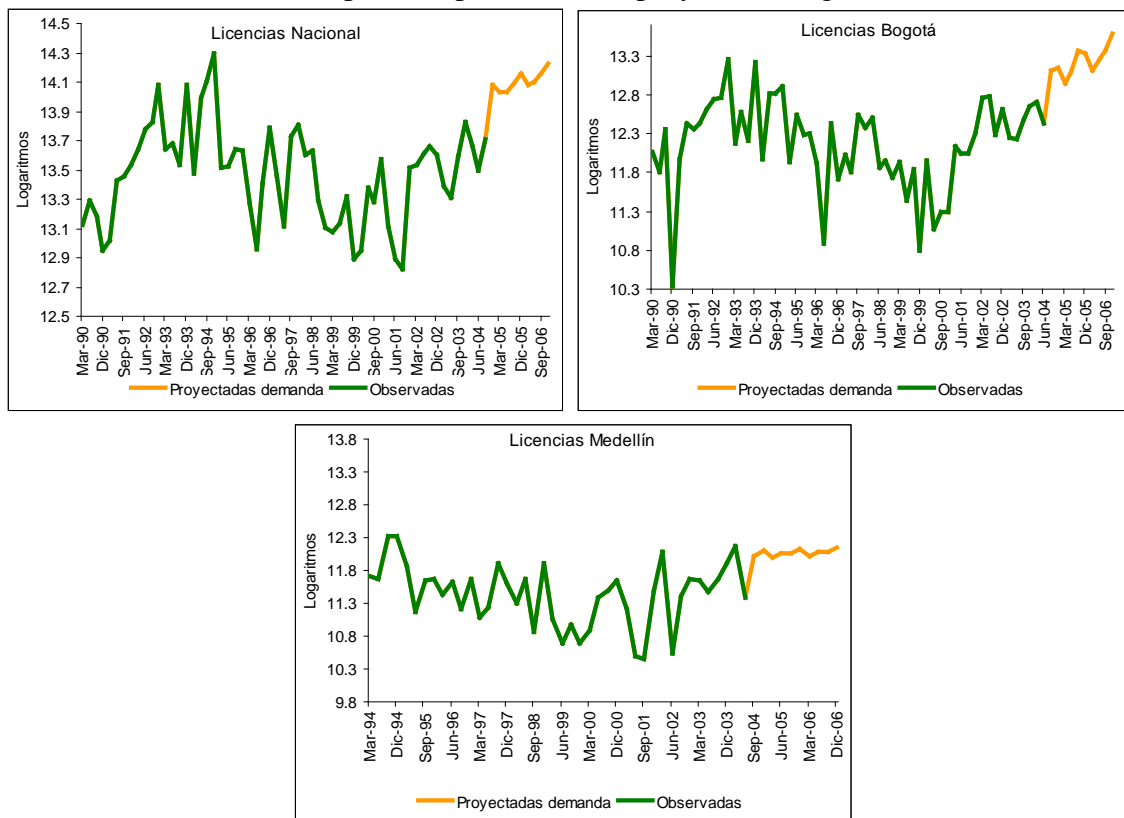
Fuente: Banco de la República. Cálculos de los autores.

Gráfico 35. Área aprobada para vivienda proyectada-Primer escenario



Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico 36. Área aprobada para vivienda proyectada-Segundo escenario



Fuente: DANE. Cálculos de los autores

## Cuadros

Cuadro 1. Determinantes de las licencias de vivienda por el lado de la oferta

| <b>Financiamiento</b> | <b>Costos e Insumos</b>   | <b>Oferta</b>                    |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Desembolsos (-)       | ICCV (+)                  | Expectativas de construcción (-) |
| DTF Real (-)          | Producción de cemento (-) |                                  |
|                       | Producción de hierro (-)  |                                  |
|                       | Producción de vidrio (-)  |                                  |

Cuadro 2. Determinantes del precio de la vivienda por el lado de la demanda

| <b>Financiamiento</b>     | <b>Ingresos</b>             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Desembolsos (+)           | Tasa de desempleo (-)       |
| Tasa hipotecaria real (-) | Remesas (+)                 |
| Subrogaciones (+)         | Flujos de capitales (+)     |
| Cartera hipotecaria (+)   | Ingreso de las familias (+) |

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Cartera total (+) | IGBC (+) |
|-------------------|----------|

Fuente: cálculos de los autores

#### Cuadro 3

Ecuación de oferta

Estimación MCO

Variable dependiente: Ln(licencias de vivienda)

|                                   | Nacional      | Bogotá        | Medellín      |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Constante                         | 28.6***       | 35.52***      | -11.8         |
| (estadístico t)                   | (5.90)        | (3.01)        | (-0.41)       |
| Ln(ICCv real)                     | -9.06***      | -7.49**       | 3.38          |
| (estadístico t)                   | (-3.68)       | (-2.19)       | (1.00)        |
| Ln(Precio)                        | 3.12***       | 2.33***       | 1.17**        |
| (estadístico t)                   | (5.05)        | (3.83)        | (2.15)        |
| Expectativas de construcción (-1) | 0.005***      | 0.0104***     | 0.006*        |
| (estadístico t)                   | (2.73)        | (4.02)        | (1.68)        |
| Período                           | 1990:1-2003:4 | 1990:1-2003:4 | 1994:1-2003:4 |
| Observaciones                     | 55            | 55            | 39            |
| Durbin-Watson                     | 1.9377        | 1.9666        | 1.935         |
| R Cuadrado                        | 0.5848        | 0.7631        | 0.2512        |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

Adicionalmente, se incluye una tendencia de tiempo y una tendencia de tiempo al cuadrado como variables explicativas. Ver pie de página 22

Fuente: Cálculos de los autores

#### Cuadro 4

Ecuación de demanda

Estimación MCO

Variable dependiente: Ln(licencias de vivienda)

|                   | Nacional      | Bogotá        | Medellín      |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| Constante         | 14.35***      | 18.95***      | 19.41**       |
| (estadístico t)   | (5.07)        | (3.74)        | (2.61)        |
| Ln(Precio)        | -0.29         | -1.44*        | 0.021         |
| (estadístico t)   | (-0.46)       | (-1.70)       | (0.03)        |
| Ln(Ingreso(-1))   | 1.26*         | 1.95*         | -0.25         |
| (estadístico t)   | (1.85)        | (1.93)        | (-0.25)       |
| Tasa de desempleo | -0.05***      | -0.09***      | -0.07**       |
| (estadístico t)   | (-4.45)       | (-4.04)       | (2.28)        |
| Tasa hipotecaria  | -0.024**      | -0.030**      | -0.49         |
| (estadístico t)   | (-2.25)       | (-2.01)       | (-0.21)       |
| Ln(IGBC)          | 0.22*         | 0.35**        | 0.31          |
| (estadístico t)   | (1.77)        | (2.36)        | (0.96)        |
| Ln(Remesas)       | -             | 0.407**       | -0.077        |
| (estadístico t)   | -             | (2.43)        | (-0.21)       |
| Ln(Remesas(-1))   | 0.17*         | -             | -             |
| (estadístico t)   | (1.68)        | -             | -             |
| Período           | 1990:1-2003:4 | 1990:1-2003:4 | 1994:1-2003:4 |
| Observaciones     | 55            | 55            | 39            |
| Durbin-Watson     | 1.9178        | 1.9185        | 1.9985        |
| R Cuadrado        | 0.592         | 0.5763        | 0.3447        |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

Fuente: Cálculos de los autores

Cuadro 5  
Ecuación de oferta  
Estimación 3SLS  
Variable dependiente: Ln(licencias de vivienda)

|                                   | Nacional      |
|-----------------------------------|---------------|
| Constante                         | 37.56***      |
| (estadístico t)                   | (5.40)        |
| Ln(ICCV real)                     | -10.12***     |
| (estadístico t)                   | (-4.14)       |
| Ln(Precio)                        | 3.82***       |
| (estadístico t)                   | (5.46)        |
| Expectativas de construcción (-1) | 0.0034**      |
| (estadístico t)                   | (2.48)        |
| Período                           | 1990:1-2003:4 |
| Observaciones                     | 55            |
| Estadístico Chi Cuadrado          | 62.71         |
| R Cuadrado                        | 0.5511        |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

Adicionalmente, se incluye una tendencia de tiempo y una tendencia de tiempo al cuadrado como variables explicativas. Ver pie de página 22

Fuente: Cálculos de los autores

Cuadro 6  
Ecuación de demanda  
Estimación 3SLS  
Variable dependiente: Ln(licencias de vivienda)

|                          | Nacional      |
|--------------------------|---------------|
| Constante                | 13.93***      |
| (estadístico t)          | (6.49)        |
| Ln(Precio)               | -0.08         |
| (estadístico t)          | (0.024)       |
| Ln(Ingreso(-1))          | 1.25***       |
| (estadístico t)          | (2.76)        |
| Tasa de desempleo        | -0.046**      |
| (estadístico t)          | (-2.27)       |
| Tasa hipotecaria         | -0.022***     |
| (estadístico t)          | (-2.7)        |
| Ln(IGBC)                 | 0.075         |
| (estadístico t)          | (0.64)        |
| Ln(Remesas(-1))          | 0.206**       |
| (estadístico t)          | (2.47)        |
| Período                  | 1990:1-2003:4 |
| Observaciones            | 55            |
| Estadístico Chi Cuadrado | 63.15         |
| R Cuadrado               | 0.5179        |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

Fuente: Cálculos de los autores



Cuadro 7  
Crecimiento real anual para los años 2005 y 2006. Porcentajes

|  | Primer escenario          | Segundo escenario         |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Índice de precios real nacional            | 5                         | 0                         |
| Índice de precios real Bogotá              | 5                         | 0                         |
| Índice de precios real Medellín            | 5                         | 0                         |
| ICCV real Nacional                         | 2                         | 2                         |
| ICCV real Bogotá                           | 2                         | 2                         |
| ICCV real Medellín                         | 2                         | 2                         |
| Expectativas de construcción de vivienda/1 | 0                         | 0                         |
| Ingreso real de los hogares                | 1                         | 1                         |
| Tasa de desempleo Nacional/2               | -1                        | -1                        |
| Tasa de desempleo Bogotá/2                 | -1                        | -1                        |
| Tasa de desempleo Medellín/2               | -1                        | -1                        |
| IGBC                                       | 10                        | 10                        |
| Tasa hipotecaria real/3                    | 11                        | 13                        |
| Remesas                                    | 2,5 en 2005 y 3,1 en 2006 | 2,5 en 2005 y 3,1 en 2006 |

1/Diferencia anual absoluta

2/Disminución de un punto promedio anual

3/ Constante en 11% en el primer escenario y en 13% en el segundo escenario.

## Anexo A. Prueba de raíz unitaria (KPSS)

Cuadro A1

Ho: La serie es estacionaria

|  | Tendencia y constante | Estadístico | Valor crítico al 5% | Rechazo Ho |
|--|-----------------------|-------------|---------------------|------------|
| Índice de precio nacional                | No                    | 0.451       | 0.463               | No         |
| Índice de precio Bogotá                  | No                    | 0.236       | 0.463               | No         |
| Índice de precio Medellín                | No                    | 0.532       | 0.463               | No*        |
| Licencias de vivienda nacional           | No                    | 0.191       | 0.463               | No         |
| Licencias de vivienda Bogotá             | No                    | 0.151       | 0.463               | No         |
| Licencias de vivienda Medellín           | No                    | 0.33        | 0.463               | No         |
| ICCV real nacional                       | No                    | 0.457       | 0.463               | No         |
| ICCV real Bogotá                         | No                    | 0.451       | 0.463               | No         |
| ICVV real Medellín                       | No                    | 0.281       | 0.463               | No         |
| Tasa de desempleo Nacional               | No                    | 0.528       | 0.463               | No*        |
| Tasa de desempleo Bogotá                 | No                    | 0.529       | 0.463               | No*        |
| Tasa de desempleo Medellín               | No                    | 0.537       | 0.463               | No*        |
| Expectativas de construcción de vivienda | No                    | 0.163       | 0.463               | No         |
| Ingreso                                  | No                    | 0.247       | 0.463               | No         |
| Tasa hipotecaria real                    | No                    | 0.431       | 0.463               | No         |
| IGBC                                     | No                    | 0.541       | 0.463               | No*        |
| Remesas                                  | No                    | 0.283       | 0.463               | No         |

\*significativo al 2,5%

### Anexo B. Prueba de simultaneidad: la prueba de especificación de Hausman

Según Gujarati (1997), el problema de simultaneidad surge porque algunos de los regresores (variables explicativas) son endógenos por lo que es probable que estén correlacionados con el error de estimación. Así, una prueba de simultaneidad intenta averiguar si algunos de los regresores, que se sospecha endógeno, efectivamente está correlacionado el error de estimación. Si lo está, existe el problema de simultaneidad y se deben encontrar alternativas de estimación diferentes al método de MCO, como el de Mínimos Cuadrados en tres Etapas 3SLS; si no lo está no hay problema de simultaneidad y los coeficientes estimados a través de MCO son eficientes.

En este trabajo se estimó la ecuación de oferta y de demanda del mercado de vivienda en Colombia. Las variables que pueden presentar el problema de simultaneidad son el precio de la vivienda nueva y las licencias de construcción aprobadas para vivienda. El modelo está dado por las siguientes ecuaciones:

$$\text{Ecuación de oferta:} \quad l_o = \alpha_o + \beta'_o x_o + \delta_o p + \varepsilon_o (1)$$

$$\text{Ecuación de demanda:} \quad l_D = \alpha_D + \beta'_D x_D + \delta_D p + \varepsilon_D (2)$$

Donde  $l_o = l_D = l$  (condición de equilibrio) y  $p$  son las variables endógenas mientras que  $x_o$  y  $x_D$  son los vectores compuestos por las variables explicativas exógenas.

A partir de este sistema se encuentran las ecuaciones de forma reducida (ecuaciones en las que las variables endógenas dependen de las exógenas, es decir, de  $x_o$  y  $x_D$ ):

$$p = \varphi_0 + \varphi_1' x_D + \varphi_2' x_o + v \quad (3)$$

$$l = \varphi_3 + \varphi_4' x_D + \varphi_5' x_o + w \quad (4)$$

Si se estima (3) por MCO, se obtiene

$$\hat{p} = \hat{\varphi}_0 + \varphi_1' x_D + \varphi_2' x_o \quad (5)$$

Por lo que  $p = \hat{p} + \hat{v}$  (6)

Donde  $\hat{p}$  y  $\hat{v}$  son los coeficientes estimados. Si se sustituye (6) en (2) se obtiene

$$l = \alpha_D + \beta_D' x_D + \delta_D \hat{p} + \delta_D \hat{v} + \varepsilon_D \quad (7)$$

Bajo la hipótesis nula de que no hay simultaneidad, la correlación entre  $\hat{v}$  y  $\varepsilon_D$  debe ser cero. Así, si se efectúa la regresión (7) y se encuentra que el coeficiente de  $\hat{v}$  en esta ecuación es estadísticamente igual a cero, se puede concluir que no hay problema de simultaneidad. Por el contrario, si el coeficiente es estadísticamente diferente de cero existe el problema de simultaneidad. A esta prueba se le llama la prueba de especificación de Hausman. (para mayor detalle ver Hausman, 1976).

A continuación se presentan los resultados de esta prueba para el total nacional y las ciudades de Bogotá y Medellín. La variable clave es “Residuo”; si el coeficiente de esta variable es significativo existe el problema de simultaneidad.

## Cuadro B1

Nacional

Variable dependiente: Ln(Licencias de vivienda)

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Constante                        | 23.40*** |
| (estadístico t)                  | (3.85)   |
| Ln(Precio)                       | 1.80***  |
| (estadístico t)                  | (3.96)   |
| Residuo                          | 1.80***  |
| (estadístico t)                  | (3.96)   |
| Ln(ICCIV)                        | -5.58**  |
| (estadístico t)                  | (-2.38)  |
| Expectativas de construcción(-1) | 0.005*** |
| (estadístico t)                  | (2.77)   |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

## Cuadro B2

Bogotá

Variable dependiente: Ln(Licencias de vivienda)

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Constante         | 13.45*** |
| (estadístico t)   | (4.35)   |
| Ln(Precio)        | -0.61    |
| (estadístico t)   | (-1.14)  |
| Residuo           | -0.61    |
| (estadístico t)   | (-1.14)  |
| Ln(Ingreso(-1))   | 2.05*    |
| (estadístico t)   | (1.86)   |
| Tasa de desempleo | -8.34*** |
| (estadístico t)   | (-3.01)  |
| Tasa hipotecaria  | -3.41**  |
| (estadístico t)   | (-2.07)  |
| Ln(IGBC)          | 0.19     |
| (estadístico t)   | (1.05)   |
| Ln(Remesas)       | 0.51***  |
| (estadístico t)   | (2.96)   |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

Cuadro B3

Medellín

Variable dependiente: Ln(Licencias de vivienda)

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Constante         | 13.29*** |
| (estadístico t)   | (3.97)   |
| Ln(Precio)        | 0.017    |
| (estadístico t)   | (0.04)   |
| Residuo           | 0.017    |
| (estadístico t)   | (0.04)   |
| Ln(Ingreso(-1))   | -0.25    |
| (estadístico t)   | (-0.25)  |
| Tasa de desempleo | -6.69**  |
| (estadístico t)   | (-2.34)  |
| Tasa hipotecaria  | -0.49    |
| (estadístico t)   | (-0.21)  |
| Ln(IGBC)          | 0.315    |
| (estadístico t)   | (0.99)   |
| Ln(Remesas)       | -0.079   |
| (estadístico t)   | (-0.22)  |

\*\*\*significativo al 1%, \*\*significativo al 5%, \*significativo al 10%

### Anexo C. Ajuste del modelo y capacidad de predicción

El modelo econométrico escogido identifica las variables económicas fundamentales que inciden sobre el comportamiento de las licencias de vivienda tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda. En efecto, el poder explicativo del modelo es significativo ya que el  $R^2$  de las estimaciones es relativamente alto. Por ejemplo, la ecuación de oferta explica el 76% de la varianza de las licencias de vivienda para Bogotá mientras que la ecuación de demanda explica el 43% de esta varianza. Para el caso nacional (estimación mediante 3SLS), la ecuación de oferta explica el 55% de la varianza de las licencias mientras que la de demanda explica el 52% de dicha varianza. Finalmente, el ajuste para la ciudad de Medellín es un poco menor pero no es despreciable (25% para la ecuación de oferta y 34% para la ecuación de demanda).

De esta manera, la especificación del modelo permite explicar un alto porcentaje del comportamiento que ha presentado el área aprobada para la edificación de vivienda a nivel nacional y para las ciudades de Bogotá y Medellín. El Gráfico C1 muestra la evolución de las licencias observadas frente al comportamiento de las licencias estimadas por el modelo econométrico. Es evidente que las licencias estimadas por el modelo tienen una relación estrecha con las licencias observadas en el período 1990-2003. Dada la naturaleza estructural del modelo, las licencias estimadas son más estables a través del tiempo que las licencias observadas. Efectivamente, la tendencia de

las licencias observadas y de las licencias calculadas coinciden como lo muestra el Gráfico C2. Por lo tanto, el ajuste del modelo presentado en este documento con los datos observados es significativo a pesar de la alta volatilidad de las licencias de construcción debido a que se tiene en cuenta los determinantes fundamentales de las licencias por el lado de la oferta y la demanda.

De otro lado, el modelo posee buena capacidad predictiva ya que logra captar la tendencia de las licencias de vivienda en un período de tiempo relativamente largo<sup>28</sup>. El Gráfico C3 muestra las licencias observadas y las licencias proyectadas para horizontes de dos, tres, cuatro y veinte trimestres para el agregado nacional<sup>29</sup>. En el corto plazo (dos a cuatro trimestres) el modelo predice la tendencia de las licencias observadas e, incluso, es eficaz en determinar el nivel de éstas. En el largo plazo, las licencias proyectadas presentan la misma tendencia de las licencias observadas. En efecto, el modelo es capaz de capturar los picos y valles de las licencias relativamente bien. No obstante, el modelo falla en determinar el nivel de las licencias observadas debido a que por la estructura del modelo, es imposible capturar choques ajenos a las variables explicativas identificadas. Así las proyecciones del modelo son bastante confiables hasta para un horizonte de cuatro trimestres, para horizontes más largos el modelo produce tendencias acertadas.

El Gráfico C4 presenta la evolución de las licencias observadas y proyectadas para la ciudad de Bogotá. En el corto plazo, los valores proyectados presentan la misma tendencia que las licencias observadas a pesar de que se sobreestima el nivel de las licencias. En el largo plazo, la tendencia de las licencias proyectadas es prácticamente la misma que la de las licencias observadas entre marzo de 1999 y diciembre de 2003. Finalmente, la predicción del modelo para la ciudad de Medellín no es satisfactoria. Como se ilustra en el Gráfico C5, las licencias proyectadas por el modelo subestiman las licencias observadas en el corto y largo plazo y no capturan la tendencia de las licencias observadas en el período de tiempo estudiado.

En síntesis, el modelo presenta una buena capacidad predictiva para el total nacional y la ciudad de Bogotá ya que logra capturar la tendencia de las licencias de

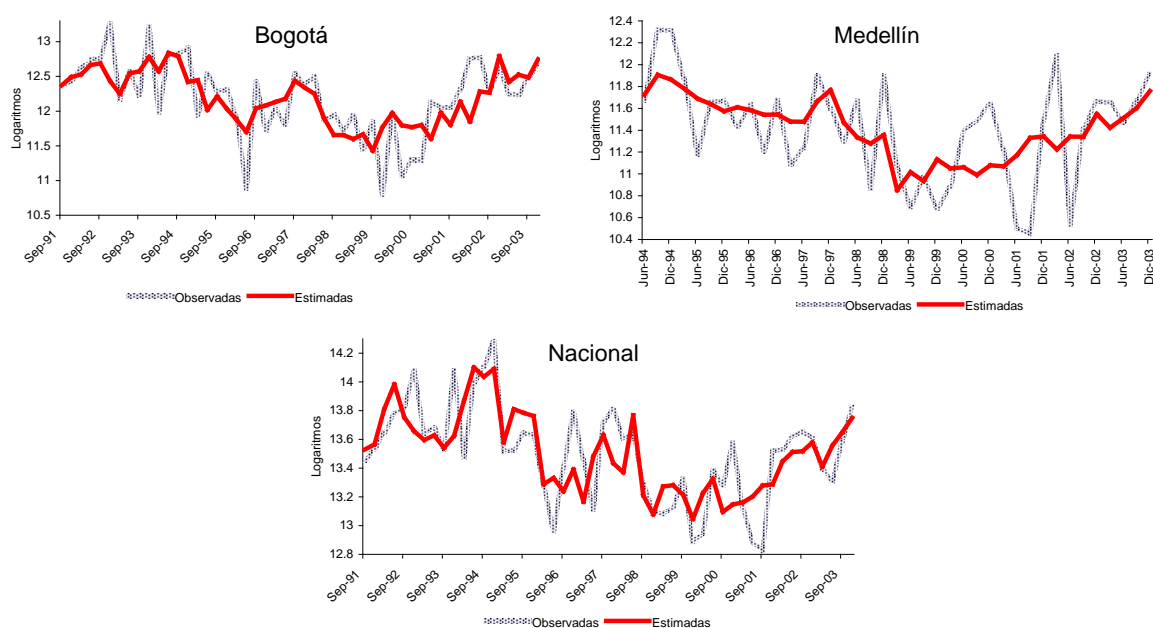
---

<sup>28</sup> En este ejercicio el período de estimación del modelo varía según el horizonte de proyección. Por ejemplo, para un horizonte de proyección de veinte trimestres se estima el modelo entre marzo de 1990 y diciembre de 1998 y se proyectan las licencias entre marzo de 1999 y diciembre 2003 de acuerdo al resultado de la estimación. Así, se puede comparar la proyección del modelo en un momento dado del tiempo para diferentes horizontes con los datos observados y evaluar su precisión.

<sup>29</sup> Se escoge 20 trimestres (predicción a partir de marzo de 1999) para analizar la capacidad del modelo para capturar cambio en las tendencias como el que ocurrió a comienzos de 2000.

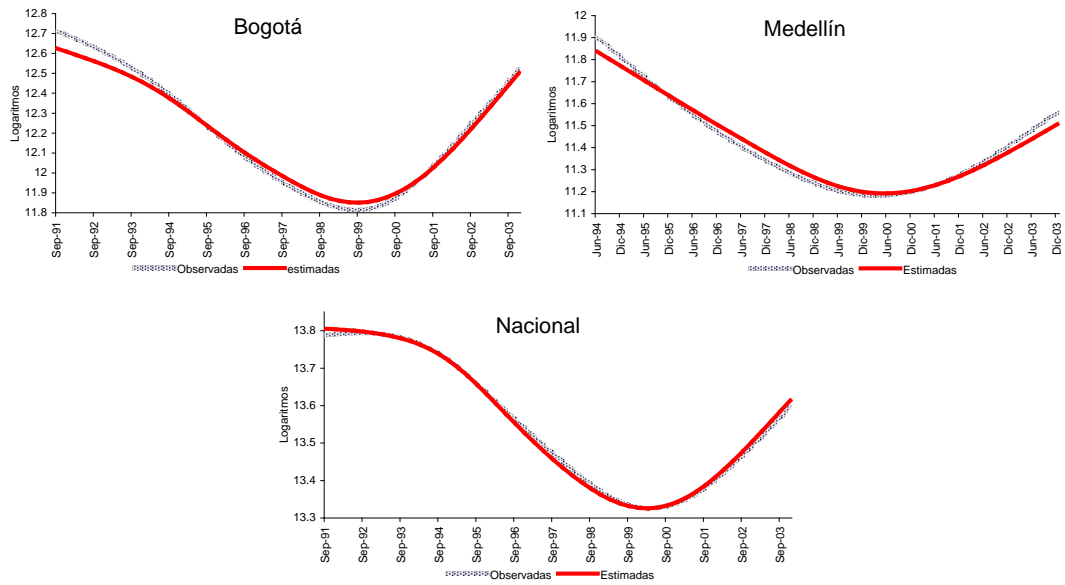
vivienda en el largo de plazo. Incluso, en el corto plazo (hasta cuatro trimestres) logra determinar el nivel de las licencias con precisión para el agregado nacional. Desafortunadamente, el modelo falla en predecir el comportamiento de las licencias de vivienda en la ciudad de Medellín. Las tendencias descritas a lo largo del documento sugieren que para el caso de Medellín podría utilizarse como predictor el comportamiento del sector en Bogotá.

Gráfico C1. Comportamiento de las licencias de vivienda observadas y estimadas



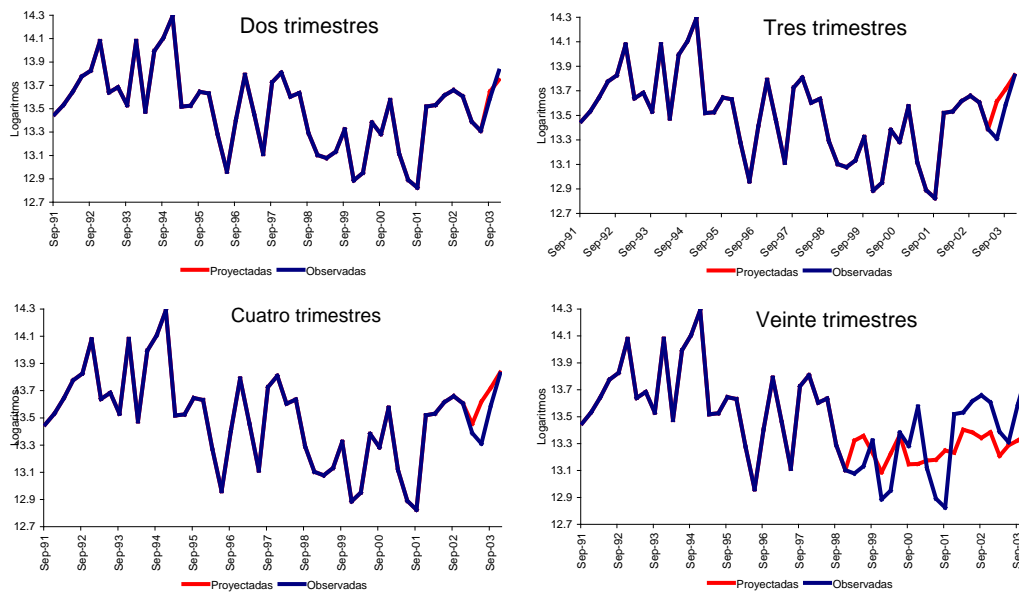
Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico C2. Tendencias de las licencias observadas y estimadas



Fuente: DANE. Cálculos de los autores

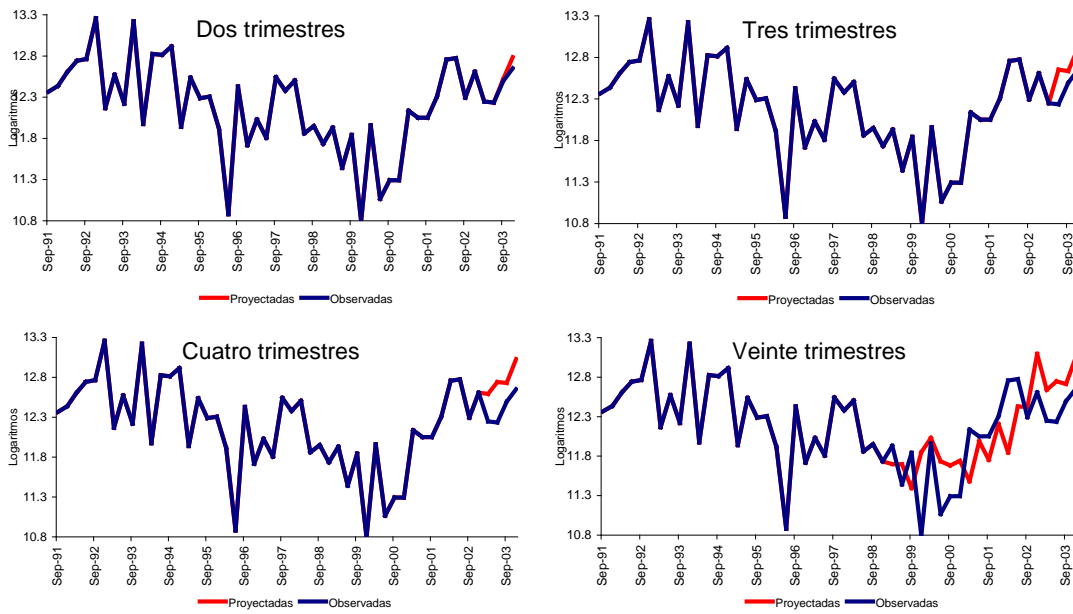
Gráfico C3. Licencias observadas y proyectadas-Nivel nacional



Fuente: DANE. Cálculos de los autores

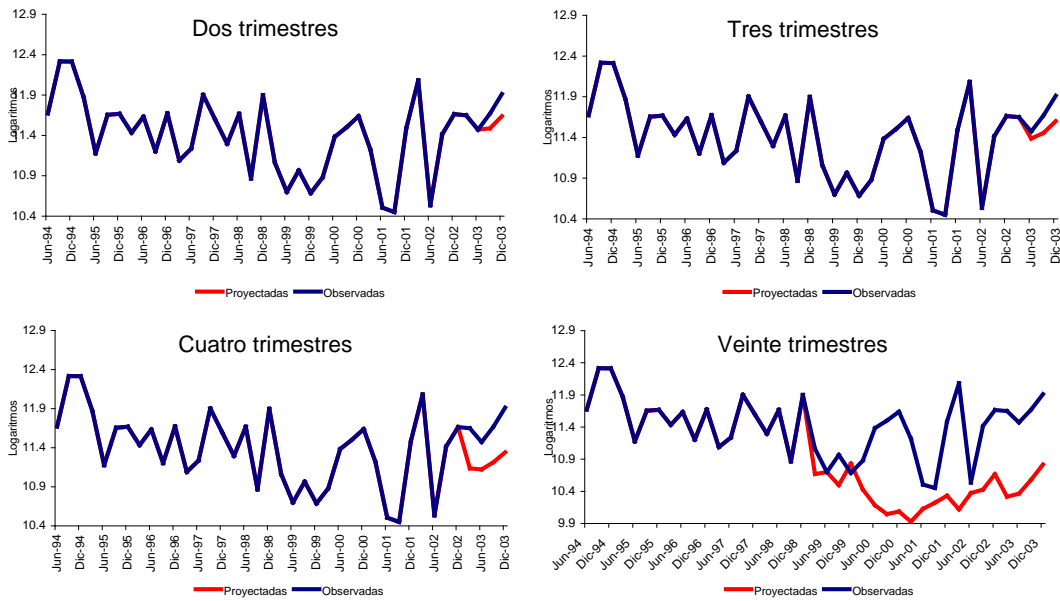


Gráfico C4. Licencias observadas y proyectadas-Bogotá



Fuente: DANE. Cálculos de los autores

Gráfico C5. Licencias observadas y proyectadas-Medellín



Fuente: DANE. Cálculos de los autores

