

II semestre de 2020

# ANÁLISIS DE LA CARTERA Y DEL MERCADO DE VIVIENDA EN COLOMBIA

---

María Fernanda Meneses  
Camilo Sánchez  
María José Vélez

Banco de la República  
Bogotá, D. C., Colombia



# ANÁLISIS DE LA CARTERA Y DEL MERCADO INMOBILIARIO EN COLOMBIA

María Fernanda Meneses  
 Camilo Eduardo Sánchez  
 María José Vélez\*

En un contexto en donde la crisis del Covid-19 ha afectado de forma sustancial la actividad económica y el empleo, el choque de oferta y demanda, junto con altos niveles de incertidumbre, configuran un escenario retador para la reactivación de los distintos sectores económicos. El segmento inmobiliario, que no ha sido ajeno a esta realidad, ha mostrado una recuperación incipiente sobre la mayoría de los indicadores analizados, aunque en algunos casos no se han alcanzado los niveles previos a la pandemia.

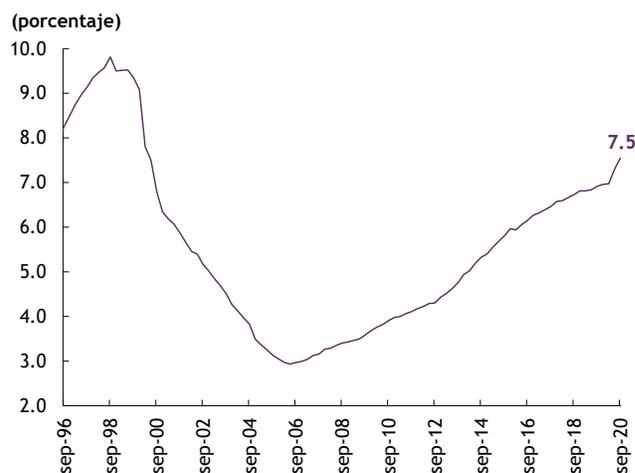
De esta manera, en este *Informe especial* se analiza el desempeño del mercado inmobiliario y del crédito de vivienda, y se identifican fuentes potenciales de riesgo en un escenario marcado por la crisis del Covid-19. Para ello se estudia la dinámica de los indicadores de rotación, oferta, demanda y precios del segmento residencial. Adicionalmente, se analizan algunos indicadores del segmento inmobiliario no residencial, que reflejan un efecto de la pandemia más prolongado, junto con una contracción de los precios que viene presentándose desde finales de 2018.

## 1 Situación general del crédito de vivienda

Al analizar el comportamiento de la cartera de vivienda<sup>1</sup> como porcentaje del PIB, como una medida de profundización de este negocio, se observó una aceleración desde el primer trimestre del 2020, la cual respondió principalmente al fuerte choque que experimentó la economía.

A septiembre del mismo año este indicador incrementó 0,6 puntos porcentuales (pp) en relación con el registrado el año anterior, alcanzando su nivel más alto en casi veinte años (Gráfico 1).

Gráfico 1: Cartera de vivienda sobre PIB



Fuentes: Superintendencia Financiera de Colombia, DANE y Titularizadora Colombiana; cálculos del Banco de la República.

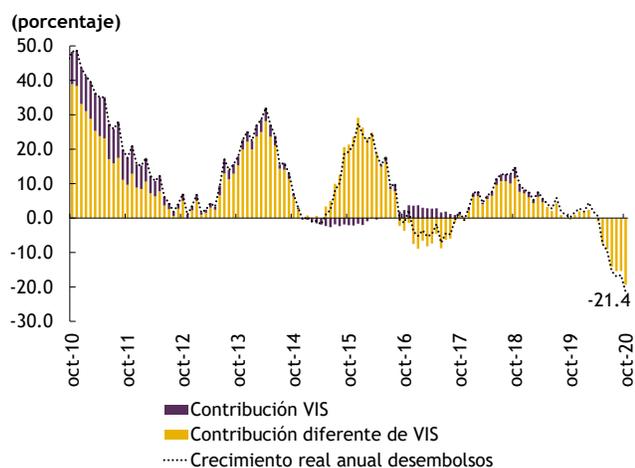
\* Los autores pertenecen al Departamento de Estabilidad Financiera del Banco de la República. Las opiniones aquí contenidas son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva

Con respecto a la dinámica de sus componentes, la cartera de esta modalidad registró un crecimiento

<sup>1</sup>Incluye *leasing* habitacional y titularizaciones.

real anual<sup>2</sup> de 4,4%, mientras que el PIB anualizado corregido por efectos estacionales y de calendario presentó una contracción real anual de 9,5% en el mismo periodo<sup>3</sup>

**Gráfico 2: Crecimiento real anual de los desembolsos de vivienda**



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

Al estudiar la dinámica de los desembolsos destinados a compra de vivienda, se observa un impacto significativo de la pandemia desde mediados de 2020. Al tercer trimestre del año en curso, estos registraron una fuerte contracción real, presentando la peor desaceleración histórica. Por modalidad, los menores desembolsos destinados a vivienda diferente de interés social (No VIS) registraron la mayor contribución (Gráfico 2)<sup>4</sup>.

Las tasas de interés de colocación<sup>5</sup> para los créditos destinados a la adquisición de vivienda No VIS registraron una disminución desde septiembre de 2020, situándose por debajo de su promedio de los últimos

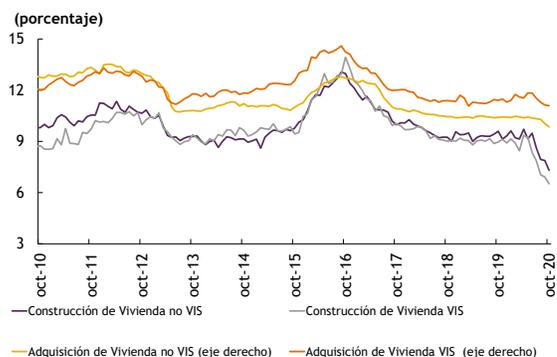
<sup>2</sup>Los crecimientos reales anuales presentados en este Informe fueron deflactados utilizando el IPC sin alimentos a excepción del crecimiento real anual del PIB.

<sup>3</sup>A septiembre de 2020 las titularizaciones registraron una contracción real anual de 11,3%.

<sup>4</sup>A octubre de 2020 la participación del segmento VIS en el total de desembolsos fue de 24,6%, mientras que la de No VIS fue el restante 75,4%.

<sup>5</sup>Tasa de interés efectiva anual promedio ponderada.

**Gráfico 3: Tasas de interés para adquisición de vivienda (colocación pesos)**



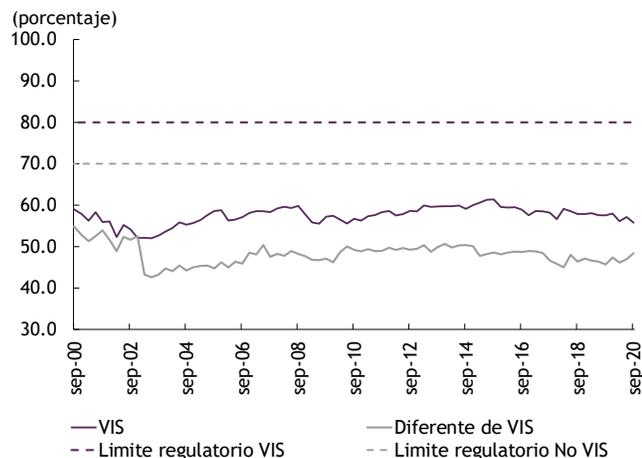
Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia.

diez años. De forma similar, las tasas de adquisición de vivienda VIS también disminuyeron, pero en una menor magnitud. En relación con las tasas de interés para construcción de vivienda, la disminución ha sido más pronunciada y, tanto en VIS como en No VIS, se han alcanzado mínimos históricos (Gráfico 3).

Para analizar qué proporción del valor de la vivienda es financiada con crédito, se presenta el loan to value (LTV) —razón entre el valor de los desembolsos y el valor de las garantías—. Como muestra el Gráfico 4, este indicador se ubica alrededor de 24 pp por debajo de los límites regulatorios para ambas modalidades de vivienda<sup>6</sup>.

<sup>6</sup>De acuerdo con el Decreto 195 de 2000, modificado por el Decreto 3760 de 2008, es posible financiar hasta el 70% del valor del inmueble para la vivienda no VIS, mientras que en los créditos destinados a la financiación de VIS podrá financiarse hasta el 80% del valor del inmueble.

Gráfico 4: Loan to Value



Fuente: Asobancaria.

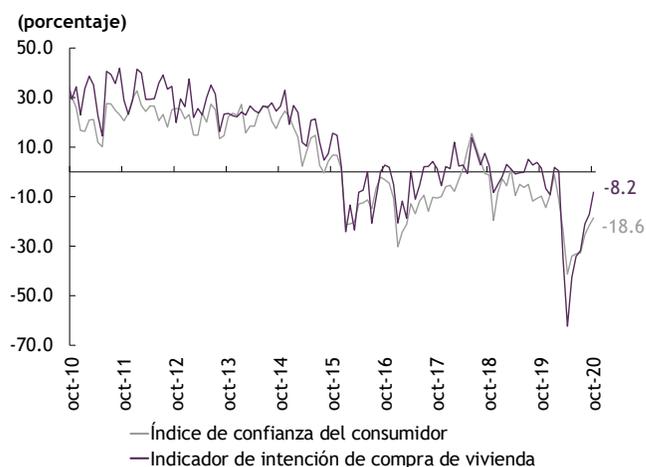
## 2 Comportamiento del mercado de vivienda nueva y usada

El estudio del comportamiento del mercado de vivienda nueva y usada es útil en la medida en que permite entender el contexto en el cual se genera la dinámica de sus precios. Por lo anterior, esta sección presenta indicadores que buscan medir el comportamiento de la demanda y oferta en este mercado.

Con respecto a la demanda, a octubre de 2020 el indicador de confianza del consumidor calculado por Fedesarrollo y su componente de intención de compra de vivienda, han venido registrando una recuperación, luego de la fuerte caída observada en abril como consecuencia de los impactos económicos derivados de la pandemia. No obstante, estas medidas permanecen en niveles inferiores a los registrados antes de la emergencia sanitaria.

En el caso particular del indicador de intención de compra de vivienda, la caída en marzo fue más pronunciada en comparación con el indicador de confianza, sin embargo, su recuperación ha sido más rápida (Gráfico 5).

Gráfico 5: Índice de confianza del consumidor y componente de intención de compra de vivienda



Fuente: Fedesarrollo.

En línea con lo anterior, el crecimiento anual del acumulado de las ventas de viviendas nuevas para las tres ciudades principales (Bogotá, Medellín y Cali)<sup>7</sup> registró una contracción desde abril de 2020.

Sin embargo, con la pronta reactivación del sector, la puesta en marcha de salas de venta virtuales y la introducción de subsidios a la compra de vivienda, las ventas agregadas registran un comportamiento favorable desde septiembre del año en curso.

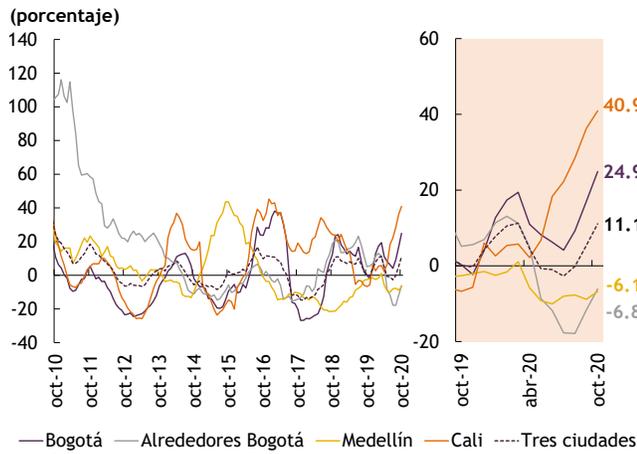
Por ciudad, el indicador vislumbra algunas heterogeneidades: mientras las unidades vendidas en Cali se afectaron poco por la crisis, en Medellín aún se encuentran presentando tasas negativas (Gráfico 6).

El Gobierno Nacional desde finales de mayo de 2020 tomó la determinación de ofertar 100.000 subsidios para cada uno de los segmentos (VIS y No VIS) para la compra de vivienda<sup>8</sup>, de los cuales al 11 de

<sup>7</sup>A octubre de 2020 Bogotá, Cali y Medellín componen el 78,5% de las ventas totales de la base de La Galería Inmobiliaria.

<sup>8</sup>Los nuevos subsidios para la compra de vivienda VIS se introdujeron mediante la ampliación al programa Mi Casa Ya. Por su lado, los subsidios para la compra de vivienda No VIS se formalizaron mediante el Decreto 1233 del 14 de septiembre

**Gráfico 6: Variación anual de las unidades vendidas (acumulado doce meses)**



Fuente: La Galería Inmobiliaria; cálculos del Banco de la República.

diciembre de este año se han asignado 30.545 en VIS y 4.726 en No VIS.

Por el lado de la oferta, el PIB del sector de edificaciones completó el tercer año consecutivo evidenciando una contracción a septiembre de 2020 (Gráfico 7).

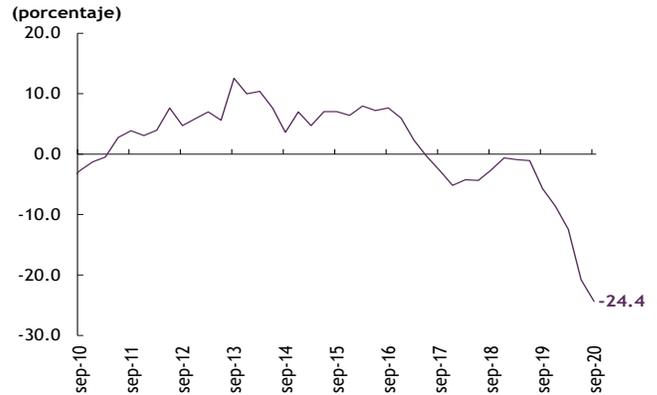
A pesar de lo anterior, el crecimiento de la oferta de vivienda nueva<sup>9</sup> ha consolidado una tendencia creciente durante lo corrido del año 2020, alcanzando una expansión anual de 7,4% para el agregado de las tres ciudades principales analizadas(Gráfico 8).

Esta mejora ha sido impulsada principalmente por el caso de Bogotá, que registró una aceleración anual de 14,4%, y por la recuperación particular observada en Cali, luego de un año de contracción de la oferta.

de 2020.

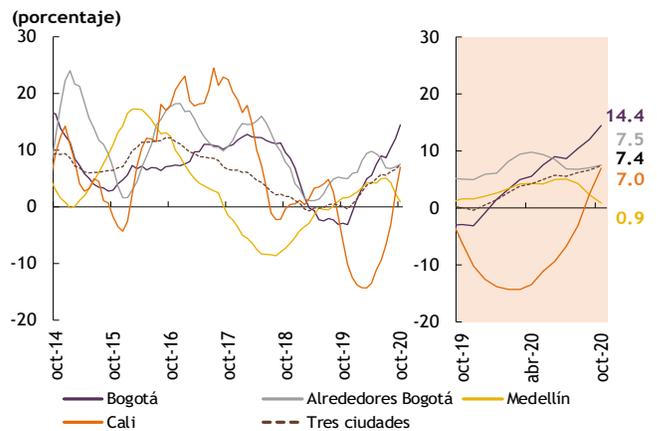
<sup>9</sup>La oferta en cada momento es igual a las unidades disponibles del período anterior más el balance resultante entre las nuevas unidades ingresadas al mercado y las unidades que se venden en dicho lapso.

**Gráfico 7: Variación anual del PIB de edificaciones**



Fuente: DANE.

**Gráfico 8: Variación anual de las unidades disponibles**



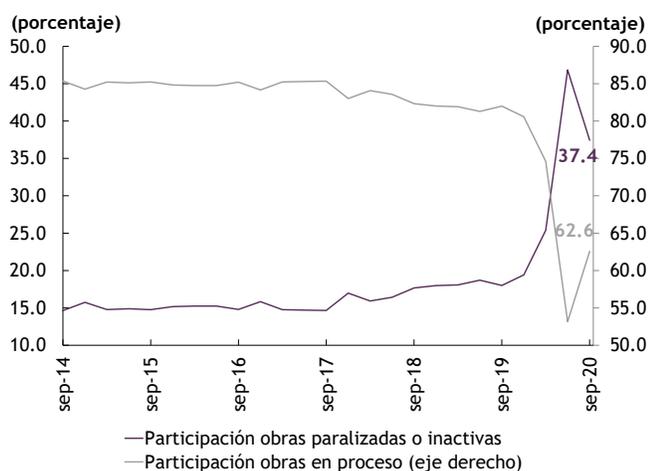
Fuente: La Galería Inmobiliaria, cálculos del Banco de la República.

Por su parte, los datos del censo de edificaciones muestran que el porcentaje de obras paralizadas o inactivas alcanzaron un máximo histórico en junio de 2020, afectadas por la cuarentena preventiva que tuvo lugar durante este periodo (Gráfico 9). Posteriormente, este indicador ha revertido el aumento observado, empero el ritmo de su recuperación aún no alcanza los valores observados antes de la pandemia.

Por otro lado, el promedio anual del número de licencias aprobadas para construcción mantuvo una tendencia decreciente en lo corrido de 2020 para

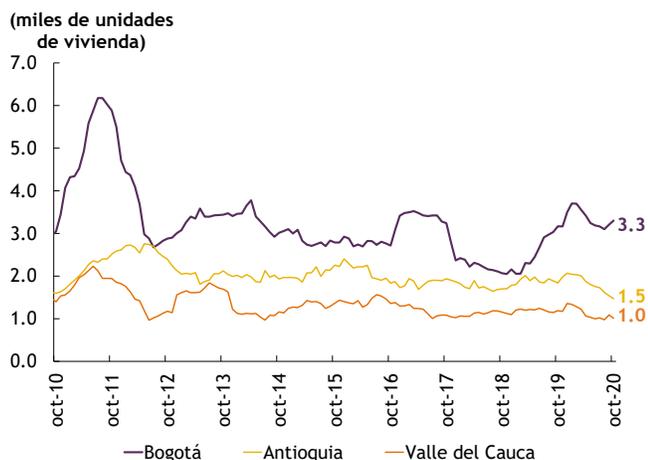
Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca (Gráfico 10). Al evaluar las unidades de vivienda aprobadas para construcción, se observa que desde el primer trimestre de 2020 en las tres ciudades más grandes se presentó una disminución; sin embargo, en los últimos meses se vislumbran dinámicas heterogéneas: en Bogotá hubo un leve repunte desde agosto, Medellín continúa profundizando su tendencia a la baja, mientras que en Cali las unidades permanecieron constantes.

**Gráfico 9: Porcentaje obras en proceso y paralizadas (m2)**



Fuente: DANE.

**Gráfico 10: Unidades de vivienda aprobadas para construcción (promedio 12 meses)**

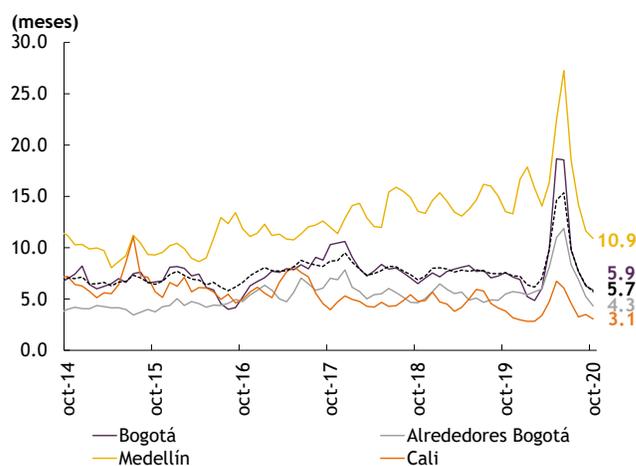


Fuente: DANE.

Adicionalmente, en el Gráfico 11 se analiza el índice de rotación, calculado como la razón entre las unidades de vivienda nueva ofrecidas mensualmente y el promedio trimestral de las unidades vendidas de vivienda nueva<sup>10</sup>. El indicador permite determinar en cuántos meses podría ser vendida la oferta disponible, suponiendo que la cantidad de unidades ofrecidas y vendidas permanece constante. Por tanto, aumentos pronunciados en el indicador podrían representar una situación de riesgo en este mercado, en la medida en que el activo subyacente se hace menos líquido.

Hasta junio de 2020, el indicador agregado de las ciudades analizadas se incrementó alcanzando su máximo histórico. Sin embargo, en lo corrido del segundo semestre del año ha exhibido descensos, retornando al promedio de los últimos años previos a la pandemia. Al analizar por ciudad, Medellín continúa presentando la peor rotación con un índice superior a los diez meses, mientras Cali presenta el mejor desempeño con una rotación de inventario de alrededor de tres meses.

**Gráfico 11: Índice de Rotación construido con el promedio trimestral de las ventas**



Fuente: Galería Inmobiliaria, cálculos del Banco de la República.

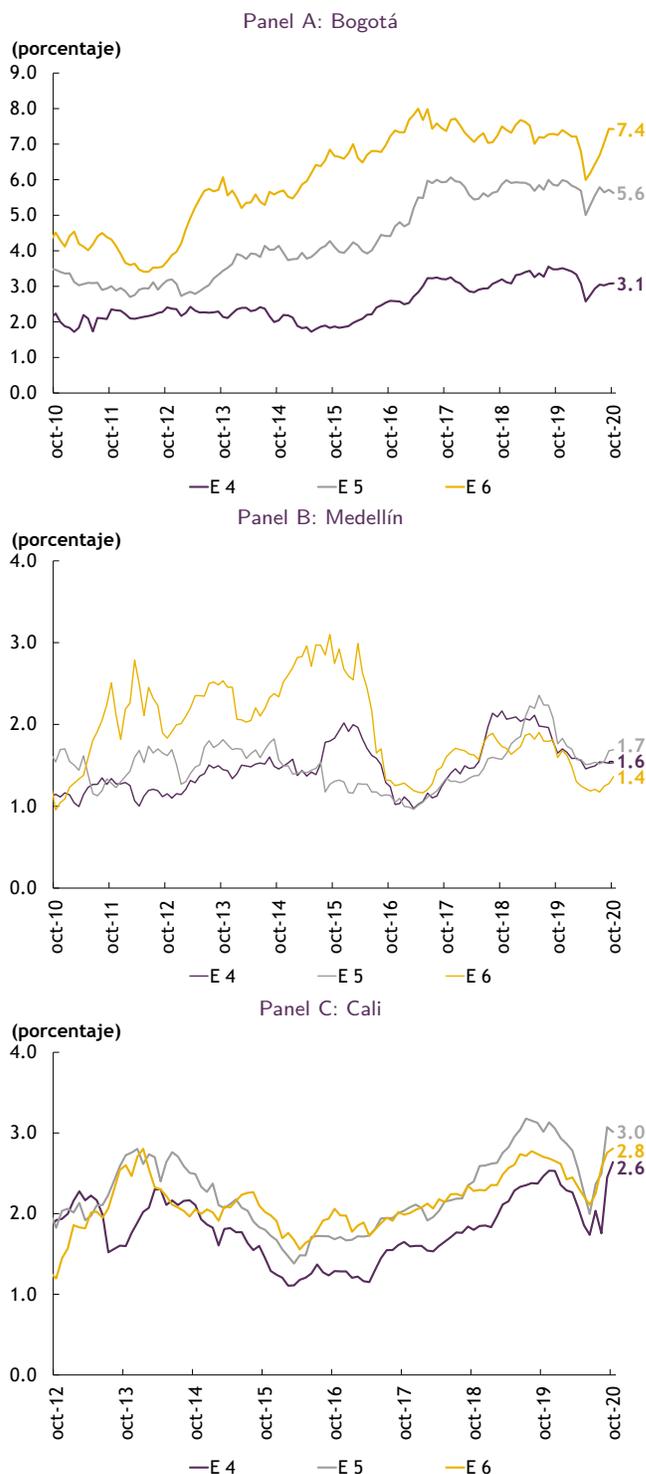
En cuanto al comportamiento del mercado de la vi-

<sup>10</sup>Se toma este promedio trimestral debido a que los indicadores mensuales de ventas tienden a ser volátiles.

vienda usada, se analizan dos indicadores construidos a partir de encuestas realizadas por La Galería Inmobiliaria<sup>11</sup> a inmuebles con aviso de venta o arriendo en los estratos cuatro, cinco y seis de las tres ciudades principales.

El indicador de unidades disponibles en el mercado de vivienda usada se calcula como el número de viviendas en venta o arriendo como proporción del total de hogares por estrato. Las tres ciudades de análisis presentaron disminuciones en el indicador de todos los estratos durante los primeros meses de la crisis sanitaria, interrumpiendo la tendencia de estabilidad que presentaba Bogotá y profundizando el comportamiento que se observaba para Medellín y Cali (Gráfico 12). Por el contrario, desde agosto se ha registrado un aumento en las unidades usadas disponibles para Bogotá y Cali, a diferencia de Medellín que aún no presenta una tendencia clara.

**Gráfico 12: Inmuebles en venta o arriendo como proporción del número de hogares por estrato**

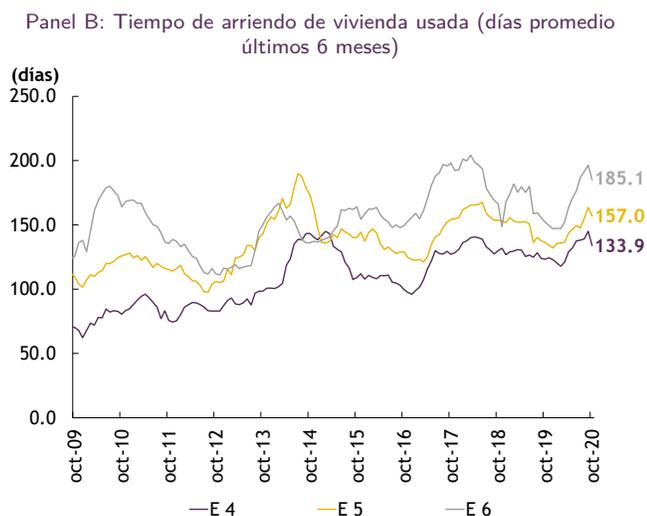
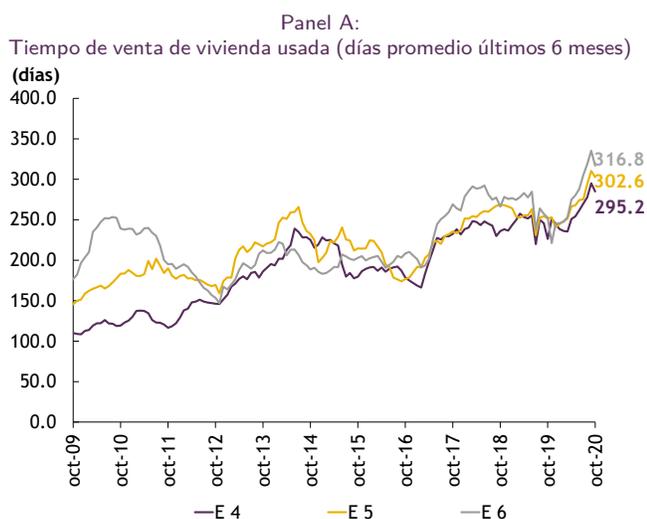


<sup>11</sup>Se seleccionan las manzanas a recorrer y se realiza un levantamiento de cada uno de los predios de la manzana. Luego, se identifican los inmuebles para venta y arriendo teniendo en cuenta el aviso que se publica en la ventana de las viviendas. Posteriormente, se contacta a los anunciantes de cada uno de estos inmuebles con el objeto de conocer sus características y precio. En los recorridos siguientes se observa si el aviso de venta o arriendo del inmueble ya fue retirado, en cuyo caso se hace una nueva llamada con el fin de establecer el tipo de operación que se llevó a cabo y así determinar el número de días que se demoró en vender o arrendar la unidad.

Fuentes: La Galería Inmobiliaria; cálculos del Banco de la República  
 Nota: La Galería Inmobiliaria construye una muestra de vivienda usada en los estratos 4, 5 y 6 de Bogotá, Cali y Medellín, a partir de la cual calcula la proporción de inmuebles en venta o arriendo dentro del total de viviendas de la muestra.

En el Gráfico 13 se presenta el tiempo necesario para vender y arrendar viviendas usadas en Bogotá. Para el caso del primer indicador se ha observado un incremento en los tres estratos, hasta alcanzar el mayor registro histórico (Gráfico 13, panel A). De forma similar, el tiempo necesario para arrendar también presentó un repunte, siendo más pronunciada la dinámica para el estrato seis. (Gráfico 13, panel B). En ambos casos el empeoramiento en los indicadores inició una vez empezaron las medidas de contención ante la pandemia, y desde ese periodo, no se han observado recuperaciones importantes.

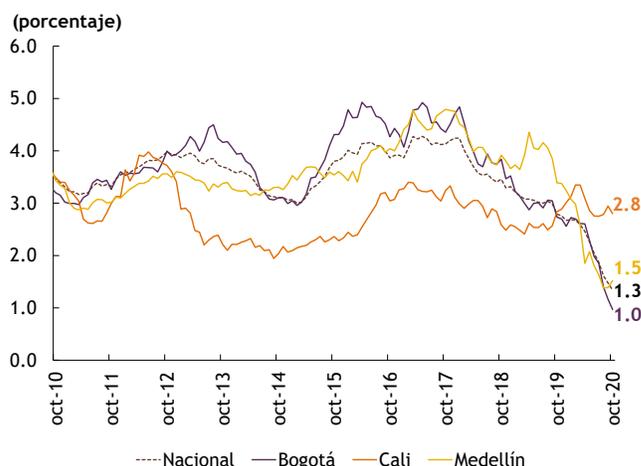
**Gráfico 13**



Fuentes: La Galería Inmobiliaria; cálculos del Banco de la República.

Por otro lado, en el Gráfico 14 se analiza la variación anual en el valor de los arriendos, medida con el componente de arriendos del IPC. Como se puede observar, la inflación de los alquileres a nivel nacional continuó con la tendencia decreciente que registra desde inicios de 2018, impulsada principalmente por el comportamiento de Bogotá y Medellín. Cali, por su parte, interrumpió la aceleración de sus precios de renta en el marco del aislamiento preventivo iniciado en marzo y actualmente se encuentra en niveles cercanos al promedio histórico.

**Gráfico 14: Variación anual del valor de los arriendos**

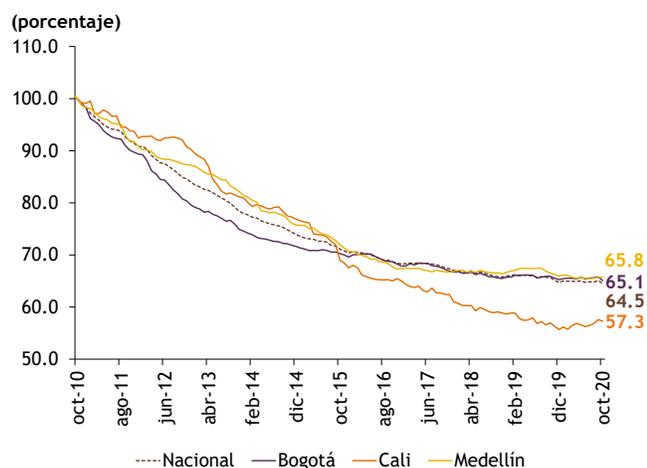


Fuente: DANE.

Por último, al evaluar el índice de precios de los arriendos relativo a los de la vivienda nueva<sup>12</sup> se evidencia estabilidad para el agregado nacional en los últimos seis meses (Gráfico 15). Dado que el pago del arriendo se podría considerar como el retorno de los inversionistas a la adquisición de inmuebles, la relativa estabilidad de la razón agregada implica una moderación en la tendencia observada años anteriores. Este comportamiento también se evidencia para Bogotá y Medellín, que se han mantenido relativamente estables en los últimos años. Por su parte, Cali continúa presentando una tendencia decreciente en su razón de rentas a precios.

<sup>12</sup>El índice se calcula como la razón entre el IPC de arriendos con base en abril de 2008, y el IPVNBR con la misma base para cada una de las ciudades de análisis.

**Gráfico 15: Índice de precios de los arriendos relativo a los de la vivienda nueva (mayo de 2010=100)**



Fuentes: La Galería Inmobiliaria y DANE; cálculos del Banco de la República.

### 3 Evolución de los precios de la vivienda en las tres ciudades principales

Con base en la información del mercado de vivienda nueva recopilada por La Galería Inmobiliaria, el Departamento de Estabilidad Financiera del Banco de la República construye el índice de precios de la vivienda nueva (IPVNBR)<sup>13</sup>, con el fin de tener una herramienta para examinar el comportamiento de estos precios de manera oportuna. En el Gráfico 16 se presenta la variación anual del IPVNBR deflactado por el índice de precios al consumidor (IPC) nacional sin alimentos.

A octubre de 2020 el crecimiento real anual del índice agregado de las ciudades analizadas se ubicó en 2,0%, evidenciando una aceleración desde el mismo

<sup>13</sup>El IPVNBR se construye siguiendo la metodología empleada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la cual consiste en un índice de precios superlativo de Fisher, utilizando como base diciembre de 2014. Este índice resulta del promedio geométrico entre un índice de Laspeyres y de Paasche. Estos, a su vez, se construyen a partir de los precios y áreas de todos los inmuebles nuevos disponibles para la venta en un determinado período (para mayor detalle, véase Castaño y Morales, 2015).

mes del año anterior. En general, durante el semestre previo a la pandemia los precios de la vivienda nueva venían evidenciando una recuperación, la cual fue moderada a partir de junio de 2020 mostrando un efecto rezagado de la emergencia sanitaria en este indicador. Esta dinámica se presentó para Bogotá y sus alrededores, y Medellín, mientras que para Cali en el último año los precios continuaron creciendo a un menor ritmo.

En el Gráfico 17 se presenta una comparación de los crecimientos reales de los distintos índices de precios de la vivienda disponibles en Colombia. Con la aparición de la crisis, los precios de vivienda nueva en Bogotá (índice calculado por el Departamento Nacional de Planeación) y de vivienda usada mostraron una fuerte corrección hacia tasas negativas. Por su parte, el IPVNBR ha seguido este comportamiento de manera rezagada llegando a presentar un crecimiento nulo en octubre.

El Gráfico 18 muestra el crecimiento de un índice de precios de vivienda hedónico con efectos espaciales<sup>14</sup> calculado para la ciudad de Bogotá en comparación con el del IPVNBR estimado para la misma ciudad. El primero, a diferencia del IPVNBR, incorpora de manera parsimoniosa las características de los inmuebles y su ubicación por medio de un modelo de econometría espacial, lo que resulta en un índice más preciso y robusto.

Como se puede observar, los índices mostraron una divergencia desde inicios de 2019, con crecimientos superiores del índice hedónico. Esta divergencia estuvo asociado a compras de inmuebles de características o ubicación inferiores, situación que no correspondió a un cambio generalizado en los precios de la vivienda para Bogotá. En lo corrido del año ambos índices se aceleraron hasta julio, y posteriormente han evidenciado un menor crecimiento, alcanzando los niveles que presentaban previo al inicio de la pandemia.

<sup>14</sup>Para mayor información, véase Cabrera-Rodríguez, Mariño-Montaña y Quicazán-Moreno (2019).

Gráfico 16: Variación real anual de los precios de la vivienda

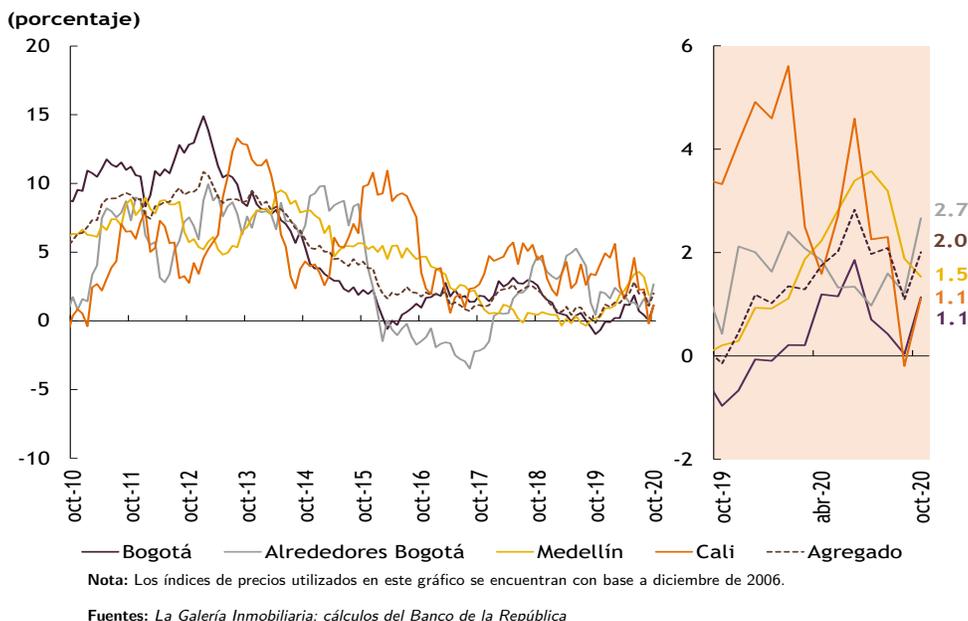
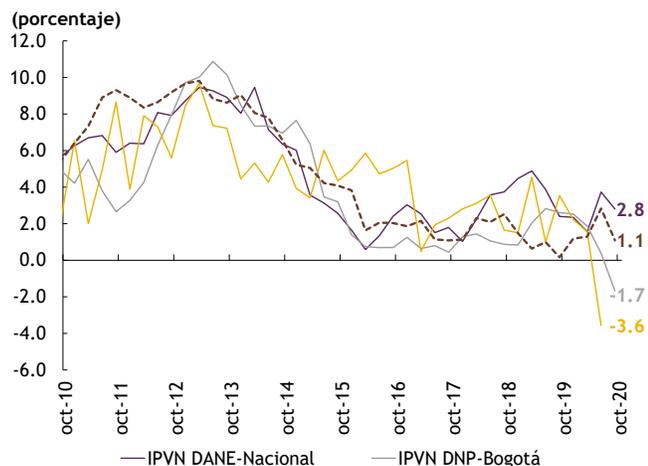


Gráfico 17: Variación real anual de los índices de precios de la vivienda en Colombia\*



\*El IPVN del DANE corresponde a las trece áreas metropolitanas; el IPVU agrega Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cúcuta, Manizales, Neiva y Villavicencio, además de los municipios de Soacha en Cundinamarca y Bello, Envigado e Itagüí, en Antioquia; el IPVNBR se calcula para Bogotá, así como el IPVN del DNP. Todos los índices fueron deflactados por el IPC nacional sin alimentos.

Fuentes: DANE, DNP, La Galería Inmobiliaria y Banco de la República; cálculos del Banco de la República.

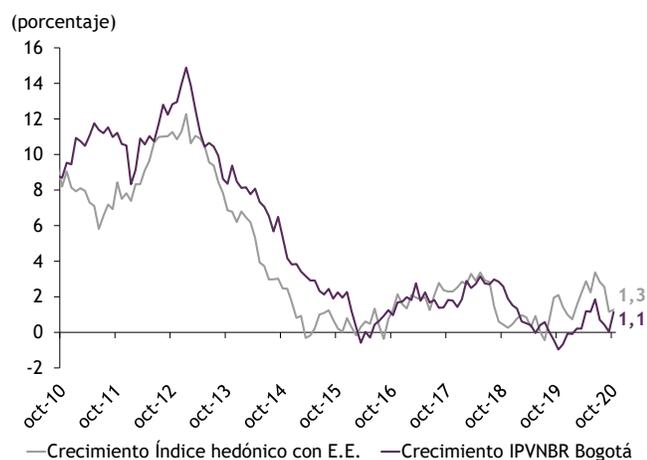
#### 4 Sector inmobiliario no residencial

En esta sección se presenta un análisis de las dinámicas de la demanda, la oferta y los precios de los inmuebles no residenciales (NR) en Colombia. Este análisis se realiza a partir de la base de datos *Coordenada Urbana* de la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol). *Coordenada Urbana* es un sistema que registra información georreferenciada del sector constructor, alimentada por un censo mensual de edificaciones nuevas de tipo residencial y no residencial a la venta<sup>15</sup>

En el Gráfico 19 se presenta la evolución de las uni-

<sup>15</sup>Dentro de la información de los inmuebles no residenciales se registran sus características, unidades vendidas y ofertadas, precio de oferta, entre otras. Los datos están disponibles a partir de enero de 2008, y cubren 18 regionales de Camacol que monitorean 119 ciudades. A pesar de la amplia cobertura, cerca del 70% de las observaciones están concentradas en Bogotá, Cundinamarca y Antioquia.

**Gráfico 18: Variación real anual de los precios de la vivienda en Colombia**



Fuente: La Galería Inmobiliaria; cálculos del Banco de la República.

dades del sector NR<sup>16</sup>. Para el total de los inmuebles las unidades continúan disminuyendo, y a partir de marzo esta tendencia a la baja se ha profundizado. Esta dinámica se observó para los tipos de inmuebles más representativos (locales y oficinas), que previo al inicio de la pandemia venían registrando contracciones, y en los meses siguientes continuaron desacelerándose. En el caso de las bodegas, los consultorios y otros tipos de inmuebles<sup>17</sup>, en el segundo trimestre de 2020 presentaron una caída importante que profundizó la tendencia a la baja que venían manteniendo. En particular, con respecto a las bodegas, pese a que registró la mayor contracción al inicio del año, en los últimos meses han venido recuperándose, contrario a la dinámica del resto de los inmuebles.

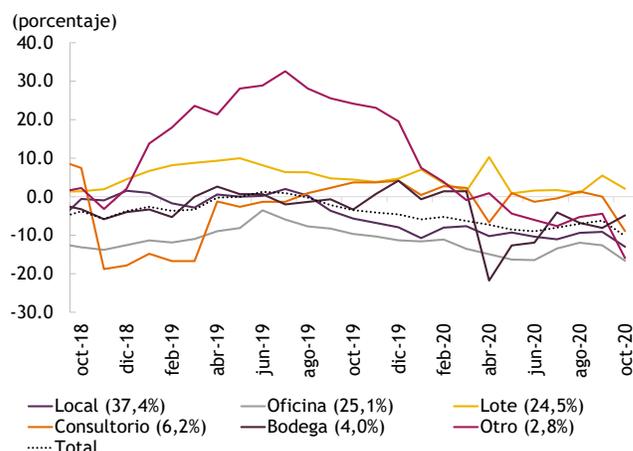
Por otra parte, el Gráfico 20 presenta el índice de rotación agregado y por tipo de inmueble. Como se mencionó anteriormente, este indicador permite determinar en cuántos meses podría ser vendida la

<sup>16</sup>Las unidades de inmuebles no residenciales analizadas comprenden las que se encuentran en: construcción, TVE (terminado, vendido o entregado), preventa, paralizado o proyectado.

<sup>17</sup>Los otros inmuebles incluyen habitaciones, parqueaderos, inmuebles industriales, inmuebles institucionales, inmuebles de servicios e inmuebles comerciales.

oferta disponible, suponiendo que la cantidad de unidades ofrecidas y vendidas permanece constante. Por lo tanto, entre más alto sea el indicador, menos líquidos es el activo subyacente.

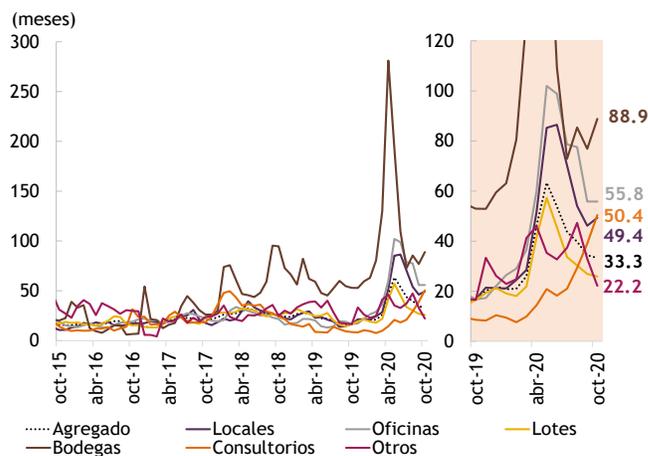
**Gráfico 19: Crecimiento de las unidades del sector NR por tipo de inmueble**



Nota: Entre paréntesis en las leyendas se registra la participación de las unidades por cada tipo de inmueble sobre el total de unidades con fecha de corte a octubre de 2020.

Fuente: Camacol (Coordinada Urbana); cálculos del Banco de la República.

**Gráfico 20: Índice de rotación inmuebles no residenciales en Colombia**



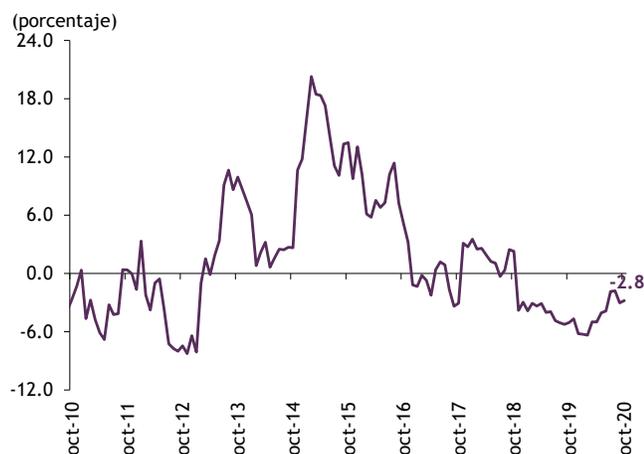
Fuente: Camacol (Coordinada Urbana); cálculos del Banco de la República.

El indicador agregado alcanzó su máximo histórico en abril y al inicio de la crisis mostró una mayor afectación con respecto al mercado de vivienda nueva. En los meses siguientes esta medida presentó una mejora impulsado por las dinámicas de las bodegas,

lotes y locales. Por tipo de inmueble, las bodegas mantienen el mayor indicador de rotación, seguidas de las oficinas. Con el inicio de la pandemia, la mayoría de los tipos de inmuebles no residenciales se vieron perjudicados bajo este indicador y, en los meses siguientes, las bodegas, las oficinas, los locales y los consultorios mantienen un nivel de rotación superior al registrado antes de la pandemia.

Por último, el Gráfico 21 presenta el crecimiento real de los precios por metro cuadrado promedio de este mercado, que a octubre de 2020 registró una contracción de 2,8%. A pesar de los decrecimientos sostenidos en periodos anteriores, en el mes de análisis presentó el mayor registro desde finales de 2018. Contrario a lo encontrado en el mercado de vivienda nueva, este indicador de actividad parece no haberse visto afectado por los efectos derivados de la pandemia.

**Gráfico 21: Crecimiento de los precios por metro cuadrado promedio de inmuebles no residenciales en Colombia**



Fuente: Camacol (Coordenada Urbana); cálculos del Banco de la República.

En conclusión, el mercado inmobiliario en Colombia continúa atravesando uno de sus momentos más reñados como consecuencia del COVID-19. En general, los indicadores de actividad residencial recientes muestran una desacumulación de inventarios, una reversión en la caída de la demanda, y una consecuente recuperación en el índice de rotación de los inmuebles; sin embargo, las dinámicas por ciudad si-

guieron comportamientos heterogéneos. Por su parte, en el sector no residencial el impacto de la pandemia continúa evidenciando indicadores de rotación menos favorables, una caída sostenida en los precios y contracciones en las unidades de este segmento.

## Referencias

- Cabrera-Rodríguez, W.A., Mariño-Montaña, J.S., y Quicazán, C.A. (2019). "Modelos hedónicos con efectos espaciales: una aproximación al cálculo de índices de precios de vivienda para Bogotá". *Borradores de Economía*, núm. 1072.
- Castaño, J., Laverde, M., Morales, M. y Yaruro, A. (2013). "Índice de los precios de la vivienda nueva para Bogotá: metodología de precios hedónicos". *Temas de Estabilidad financiera*, núm. 78, junio.
- Castaño, J. y Morales, M. (2015). "Revisión Metodológica de Índices de Precios de la Vivienda". *Temas de Estabilidad financiera*, núm. 81, julio.