DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS

Índice de Precios de la Propiedad Residencial IPPR - Bogotá

Primer trimestre 2016
Segundo trimestre 2021

El futuro es de todos
Gobierno de Colombia

Octubre 2021

Contenido

1 Antecedentes y contexto internacional

2 Objetivos y mercado de vivienda nueva en Colombia

3 Consolidación del conjunto de información

4 Metodología de cálculo

5 Resultados

1. Antecedentes y contexto internacional

1. Antecedentes y contexto internacional

- En Colombia se cuenta con un **Índice de Precios de Vivienda Nueva (IPVN) (DANE)** desde el año 2000 y desde 1988 con un **Índice de Precios de Vivienda Usada (IPVU) (Banco de la República)**.

- El seguimiento de la variación de los precios de la vivienda conlleva a un reto de diseño debido a que **no es un bien homogéneo**, y para evaluar la evolución temporal se debe aislar el efecto de atributos como: calidad, ubicación, entre otros.

- El DANE, como ente rector del Sistema Estadístico Nacional, ha impulsado la producción y difusión de estadísticas oficiales a través de aprovechamiento de Registros Administrativos.

1. Antecedentes y contexto internacional

- De acuerdo con las **sugerencias de la OCDE**, es necesaria la construcción de un índice que permita hacer seguimiento de variaciones de precios de vivienda nueva y usada, que a su vez sirva como referencia de comparación internacional.

- En la construcción de índices de precios de vivienda, en el contexto internacional, se destacan 4 metodologías de cálculo: **1) regresión hedónica**; 2) ventas repetidas; 3) medias y medianas y 4) basados en tasación. El desarrollo de estas metodologías se enfrenta a desafíos de información y a particularidades de los mercados inmobiliarios.

- Los lineamientos internacionales en la elaboración de un índice de precios de la propiedad residencial, son acordados por expertos convocados de entidades como: el FMI, la OCDE, el Banco Mundial, la ONU, CEPAL, OIT, entre otros. Los manuales internacionales empleados en el diseño del IPPR son 1) Residential Property Price Indices. Practical Guide (FMI, 2020) y 2) Handbook on Residential Property Price Indices (Eurostat, 2013)

Metodologías sugeridas en los manuales

Modelo de regresión lineal tradicional, semilogarítmico, con variable dummy de tiempo. Es utilizado en países como **Francia (trimestral), Irlanda (trimestral) y Reino Unido (mensual).**

Compara los inmuebles del conjunto de datos utilizado que fueron vendidos dos o más veces. Es utilizada en Canadá y Estados Unidos

Sigue la variación de la media o mediana de precios de los inmuebles a lo largo del tiempo.

Método que combina los precios de venta del período corriente con los valores de tasación de un período base anterior.

Fuente: Eurostat, 2013

Regresión hedónica

Ventajas

- Tienen en cuenta las variaciones en la **calidad de los inmuebles**.
- Se pueden construir para diferentes tipos de viviendas y ubicaciones con una estratificación adecuada.
- Eficiencia para aprovechar los datos disponibles, pues no requiere una serie de tiempo extensa.
- A diferencia del método de ventas repetidas, no se requiere observar más de una transacción por inmueble.

Desafíos

- **IT:** El uso intensivo y volumen de información requiere una infraestructura tecnológica robusta.
- **Rezagos de información:** el requerimiento de datos transaccionales implica revisiones periódicas por los rezagos registrales y/o catastrales.
- **Integración de múltiples fuentes de información:** la necesidad de multiples conjuntos de datos implica su estandarización en las unidades administrativas, así como en variables como la ubicación de los inmuebles
- La selección de características incluidas en el modelo puede cambiar por heterogeneidad en los conjuntos de información disponibles para las distintas ciudades
- La distribución de los precios de los inmuebles residenciales implica desafíos en el supuesto de varianza constante de los residuos.

2. Objetivos y mercado de vivienda nueva en Colombia

Objetivos del IPPR

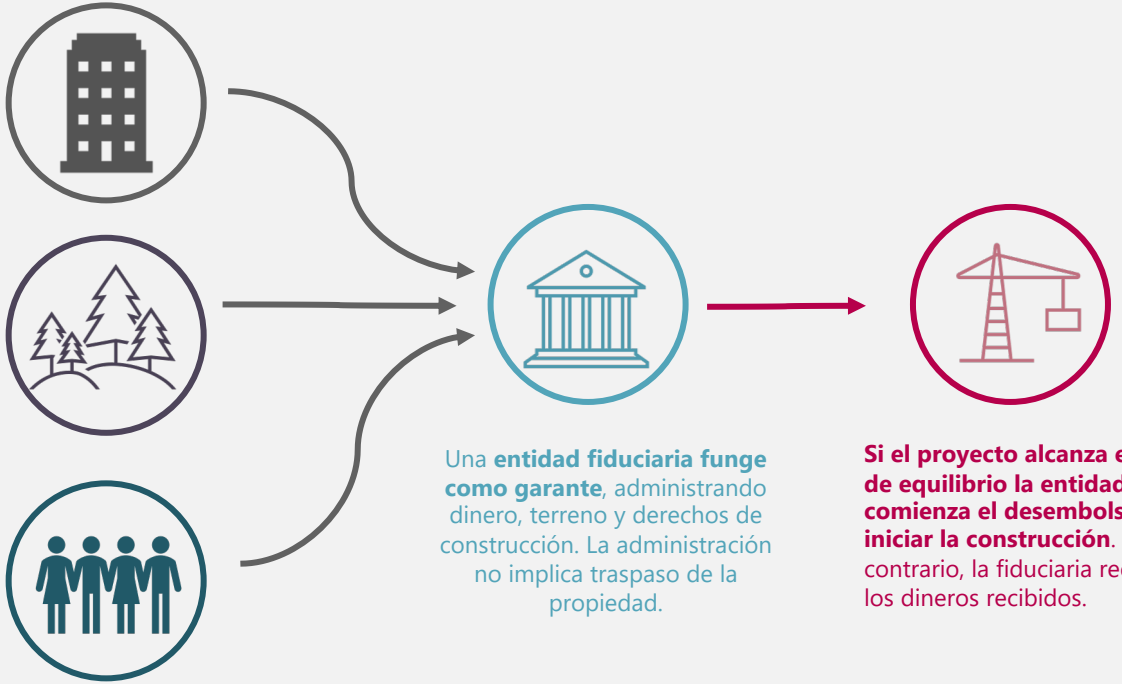
Objetivo general: Medir las variaciones promedio de los precios trimestrales de los inmuebles residenciales urbanos de uso habitacional, caracterizados a través del uso intensivo de Registros Administrativos, por medio de la aplicación de la metodología de regresión hedónica, para la ciudad de Bogotá.

Objetivos específicos:

- Crear una base de datos a partir de los registros administrativos suministrados por la **Superintendencia de Notariado y Registro (SNR), y la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD)**, aplicando criterios de validación y depuración que garanticen su idoneidad para su uso.
- Construir un modelo de regresión hedónica con variable dummy de tiempo, empleando la base de datos de registros administrativos obtenida.
- Calcular la variación trimestral, anual y año corrido del índice a partir de los resultados obtenidos en el modelo empleado.

Mercado de Vivienda Nueva en Colombia

- La empresa promotora, estructura el proyecto. Incluye **planos, licencias, precio de oferta**, etc.
- El terreno puede ser **propiedad de la promotora o aportado** por un inversionista.
- **Los compradores aportan cuota inicial** (entre el 20% y 30% del valor total del inmueble) durante la etapa de preventa y construcción. Corresponde a un **valor de negociación** (no de transacción, aún no existe el inmueble)



Una **entidad fiduciaria funge como garante**, administrando dinero, terreno y derechos de construcción. La administración no implica traspaso de la propiedad.

Si el proyecto alcanza el punto de equilibrio la entidad fiduciaria comienza el desembolso para iniciar la construcción. En caso contrario, la fiduciaria reembolsa los dineros recibidos.

Fuente: DANE.

Mercado de Vivienda Nueva en Colombia

Una vez estructurado el proyecto inicia la venta de unidades.

Hasta 48 meses de preventa

Entre el inicio de las ventas y el inicio de la construcción puede transcurrir más de 40 meses.

Entre 12 y 24 meses de construcción

Una vez terminados los apartamentos, comienza su proceso de reconocimiento legal y se asigna su matrícula inmobiliaria.

Entre 12 y 24 meses para aparecer en la base de catastro

El Registro Administrativo de la UAECD sólo se actualiza una vez al año. Esto implica que las características de los inmuebles nuevos solo se conocen entre uno y dos años después de finalizada su construcción.

Hasta 96 meses entre la negociación del precio y su aparición en catastro

- **62% de los proyectos con precios acotados** (subsidiados) tienen plazo para la cuota inicial superior a 18 meses.
- **42% de los proyectos sin precio acotado** (sin subsidio) tienen plazo para la cuota inicial superior a 18 meses.

- **Más del 90%** de las viviendas con precios acotados (subsidiados) se venden antes de terminar la construcción.
- **Más del 70%** de las viviendas sin precios acotados (no subsidiados) se venden antes de terminar la construcción.

Fuente: La Galería Inmobiliaria, elaboración DANE

Principales hitos

2017 Marzo Primera Misión FMI

- Se presentaron los índices relacionados producidos en el país, concluyendo la necesidad de **diseñar una nueva operación que incorpore los precios de la vivienda nueva y usada**, de acuerdo con los lineamientos internacionales más recientes.

2018 Abril Segunda misión FMI

- Se analizaron las bases de datos disponibles y susceptibles de ser empleadas en el desarrollo del IPPR. Se evidenció que **los RRAA de la Superintendencia de Notariado y Registro (SNR) y de la oficina de Catastro Distrital (UAECD) son los de mayor potencia en el dato.**

2018 Tercera misión FMI

- Se logró obtener una base de datos a partir de la unión de muestras de los RRAA de la SNR y la UAECD. Se identificó que **la metodología adecuada para el IPPR era el modelo de regresión hedónico.**

2020 Junio

- Se logra **acceder a los RRAA históricos** de la SNR (a partir de 2010) y de la UAECD (a partir del 2015).

2021 Abril Cuarta misión FMI

- **Se presentan los resultados obtenidos** en la aplicación de la metodología de regresión hedónica a partir del aprovechamiento de RRAA, incorporando los ajustes necesarios al modelo identificados por el equipo del DANE.

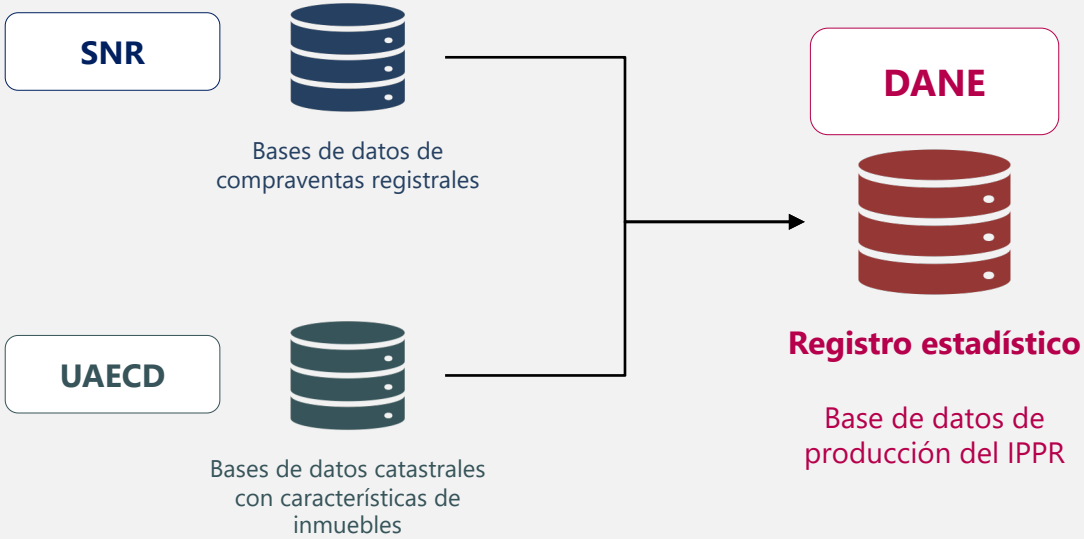
2021 Agosto

- **Se define el modelo definitivo del IPPR**.

3. Consolidación del conjunto de información

2. Consolidación del conjunto de información

Aprovechamiento de Registros Administrativos - IPPR



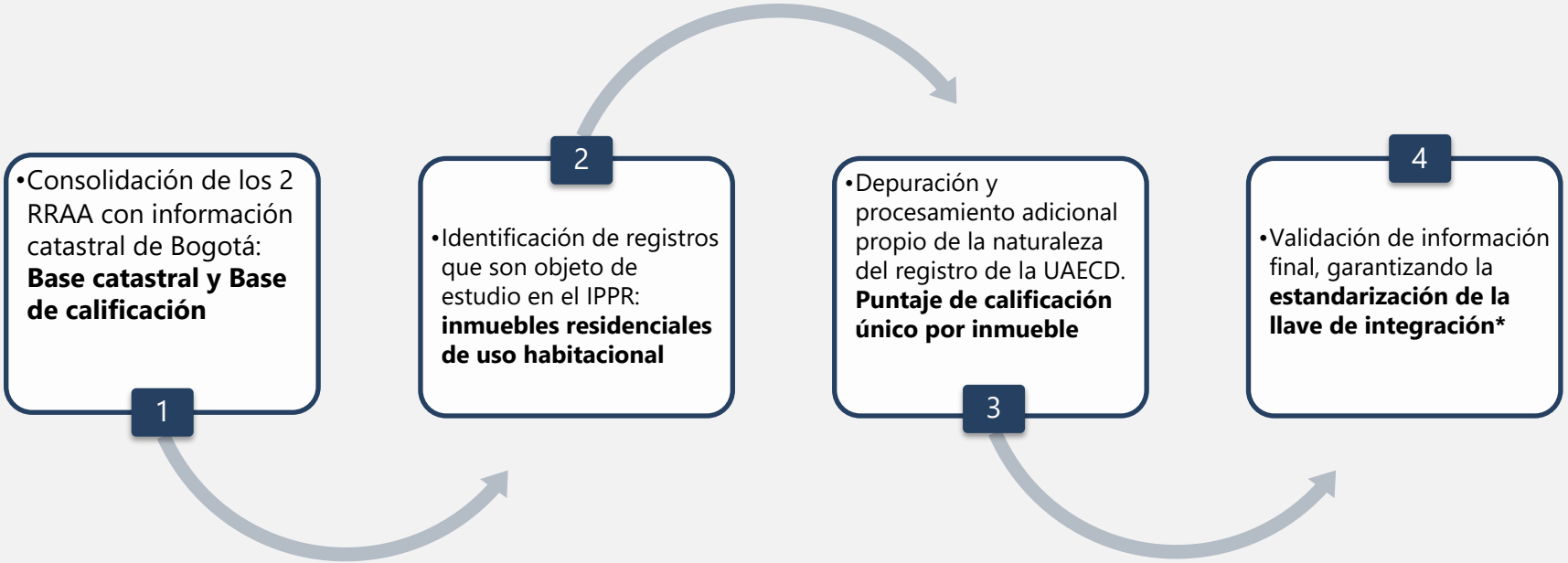
El DANE gestiona el aprovechamiento estadístico de los RRAA de la SNR y la UAECD, a partir de su consolidación, depuración y procesamiento para la producción del IPPR.

Procesamiento RRAA – Superintendencia de Notariado y Registro

1. Consolidación de los 3 RRAA con información registral de Bogotá: **Norte, Centro y Sur**
2. Identificación de registros que son objeto de estudio en el IPPR: **compraventas totales**
3. Depuración y procesamiento adicional propio de la naturaleza del registro de la SNR. **Gestión de duplicados de compraventas**
4. Validación de información final, garantizando la **estandarización de la llave de integración***

*Las llaves de integración son el **CHIP catastral y la Matrícula Inmobiliaria**.

Procesamiento RRAA – Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (Bogotá)



***Las llaves de integración son el **CHIP catastral y la Matrícula Inmobiliaria**.

Consideraciones temáticas de exclusión de registros

- Se eliminan inmuebles que tienen algún tipo de **conservación histórica**, incluyendo la Localidad de La Candelaria.
- Se conservan solo los **inmuebles urbanos**.
- Se excluyen los inmuebles **sin información de estrato**.
- Se eliminan las transacciones que tengan un valor por **encima del 250% y por debajo del 62,5% de su avalúo catastral**, atendiendo criterios legales*.
- Se eliminan los inmuebles con un **valor inferior a los 70 SMMLV**, equivalente a una vivienda VIP.
- Se eliminan los inmuebles con un **área construida inferior a 20 m2 y superior a 500 m2**.
- Se eliminan los inmuebles con un **área de terreno superior a 500 m2**.

*Artículo 1947 del código civil.

Integración SNR-UAECD

Como resultado de la integración, que tiene como unidad estadística la transacción de una vivienda en un momento t, es posible observar atributos determinantes incluidos en el Manual del IPPR (Eurostat, 2013).

Superficie de la estructura

Área construida en m2

Superficie del terreno

Área de terreno en m2

Ubicación del inmueble

Coordenadas geográficas a partir de la dirección

Antigüedad del inmueble

Año de construcción del inmueble

Tipo de estructura

Tipo de régimen (PH)

Materiales utilizados

Puntaje de calificación del inmueble

4. Metodología de cálculo

4. Metodología de cálculo

Variables y definición de la metodología

- Una vez procesadas las bases de datos, se seleccionaron el **área del inmueble, su antigüedad, el estrato socioeconómico, el régimen (si es Propiedad Horizontal) y la fecha de transacción** como principales variables a utilizar (criterio de experto del equipo IPPR y criterios de información AIC, BIC y R2 ajustado).

- Para controlar la **calidad del inmueble** los registros de la SNR incluyen una variable determinante que resume las características propias del inmueble en un **puntaje estandarizado con valor de 0 a 100**.

- Los **efectos espaciales** se controlan al definir 4 puntos geográficos en la ciudad de Bogotá que son determinantes en el precio de los inmuebles residenciales, calculando la distancia de cada inmueble a cada ubicación definida.

Descripción del modelo de regresión

Se construyó un **modelo de regresión hedónica** con un enfoque **rolling window de variable dummy de tiempo**, con una periodicidad trimestral a partir de 2016Q1.

La especificación log-lineal del modelo se define de la siguiente manera:

$$ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_t X_{it} + \delta_t D_{it} + e_{it}$$

Donde
Y_{it}: Valor de la propiedad i en el período t; β_0: Intercepto; **$\boldsymbol{\beta_{it}}$: Coeficiente de las variables de tiempo (trimestres)**; X_{it}: Vector de variables de tiempo (trimestres); δ_{it}: Coeficiente de los otros controles; D_{it}: Otros controles; e_{it}: Error aleatorio

De esta forma, el $\widehat{\beta_t}$ es utilizado para construir el IPPR, tal que:

$$IPPR_{t+1} = e^{\widehat{\beta_t}} * IPPR_t$$

Donde el $IPPR_t = 100$, cuando t=2015Q4, año base establecido.

Resultados regresión – ventana 2019Q3-2020Q2

- Estableciendo como categoría base la variable binaria temporal del trimestre inmediatamente anterior al estudiado (2020 Q1), el coeficiente asociado a la variable temporal de interés (2020 Q2) permite la construcción del IPPR para Bogotá.

- Por la naturaleza de la especificación log-lineal empleada (función de enlace), el coeficiente asociado al trimestre de interés se opera con la función exponencial, de manera que permite capturar el efecto del tiempo como variaciones porcentuales del precio de los inmuebles.

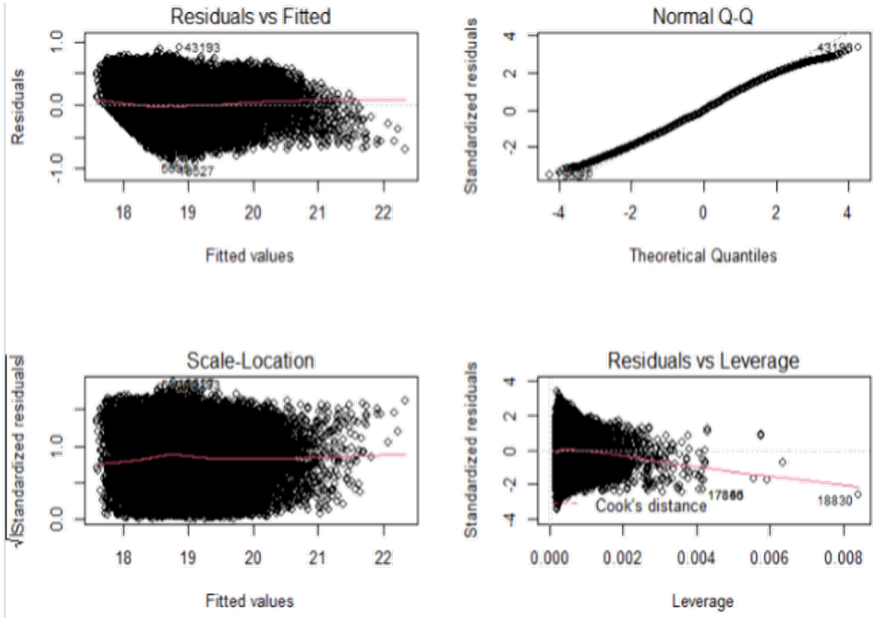
	Resultados para estimar IPPR 2020Q2
2019Q3	$-2,069e-02^{***}$
	$(0,00)$
2019Q4	$-1,786e-02^{***}$
	$(0,00)$
2020Q2	$2,590e-02^{***}$
	$(0,00)$
estrato1-2	$-7,154e-02^{***}$
	$(0,02)$
estrato4	$9,693e-02^{***}$
	$(0,02)$
estrato5-6	$3,036e-02$
	$(0,04)$
puntaje	$1,116e-02^{***}$
	$(0,00)$
área	$4,405e-03^{***}$
	$(0,00)$
edad	$-9,949e-03^{***}$
	$(0,00)$
edad^2	$9,703e-05^{***}$
	$(0,00)$
dummy-ph/nph	$-4,511e-02^{***}$
	$(0,01)$
controles-espaciales	sí
interacciones-estrato/puntaje	sí
R^2	0,84
Adj. R^2	0,84
Num. obs.	33640

$^{***}p < 0,001$; $^{**}p < 0,01$; $^{*}p < 0,05$

Supuestos del modelo de regresión hedónica

- Los modelos de regresión hedónica requieren evaluar la normalidad y homocedasticidad de los residuos. Debido al uso de un **gran volumen de datos**, la evaluación del primer supuesto requiere métodos alternos como **análisis gráficos (qq)** para identificar comportamientos atípicos.

- La presencia de heterocedasticidad en un modelo de regresión hedónica es esperada por la naturaleza propia del comportamiento (distribución) de los precios de los inmuebles residenciales. En este caso, se realizó un **análisis gráficos (Residuals vs fitted)** y se aplicó una depuración por **distancias de Cook**. Igualmente, se aplicó corrección por **estimadores HAC y HC** para los errores estándar, en caso de requerir estimar con intervalos de confianza.



5. Resultados

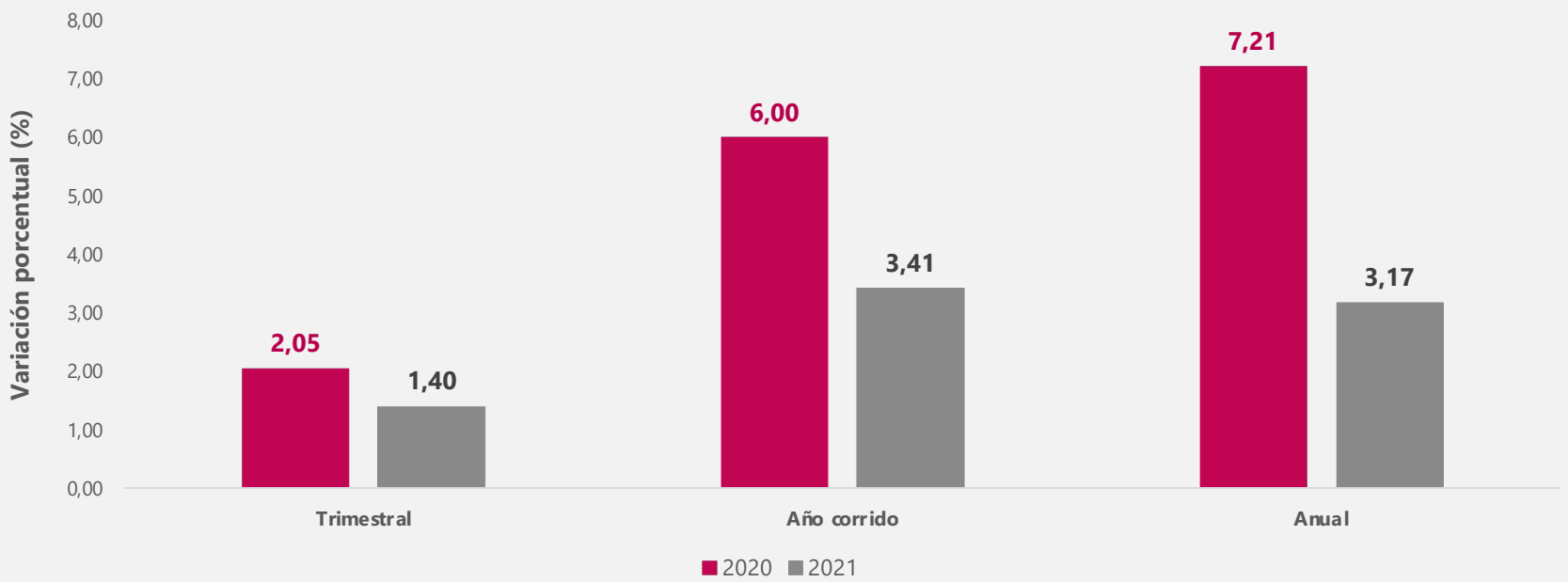
5. Resultados IPPR - Bogotá

- El calendario de difusión del IPPR es ajustado de acuerdo con la disponibilidad de información de los registros administrativos utilizados. Mientras que las bases de datos de la **SNR son compartidas con una periodicidad trimestral**, los registros catastrales de la **UAECD son consolidados anualmente** y se encuentran disponibles finalizando el primer trimestre de cada vigencia.

- Sin embargo, debido a la naturaleza propia de la gestión de registros administrativos y a los retrasos generados por la contingencia de la pandemia por COVID-19, existen rezagos en las entregas parciales de información.

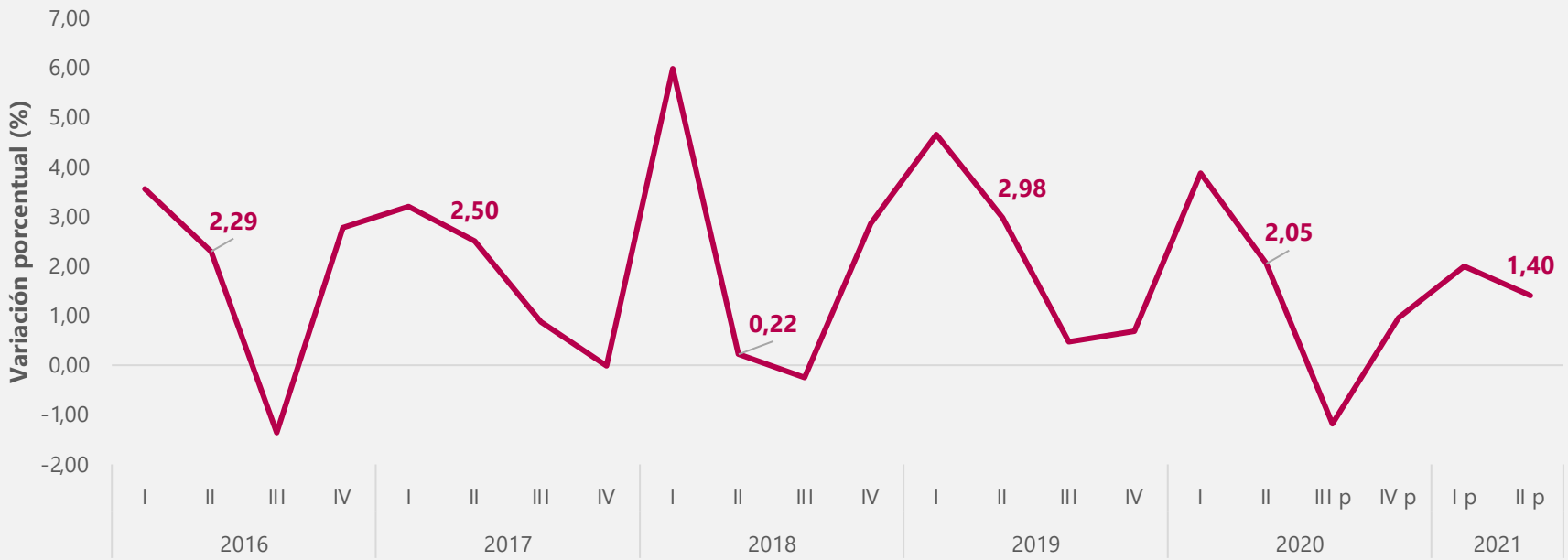
- Por esta razón, se decidió publicar **resultados provisionales** cada trimestre regular y **resultados definitivos** 12 meses después.

Variaciones del IPPR - Bogotá, segundo trimestre de 2021



Fuente: DANE.

Variaciones trimestrales IPPR - Bogotá, 2016Q1 – 2021Q2

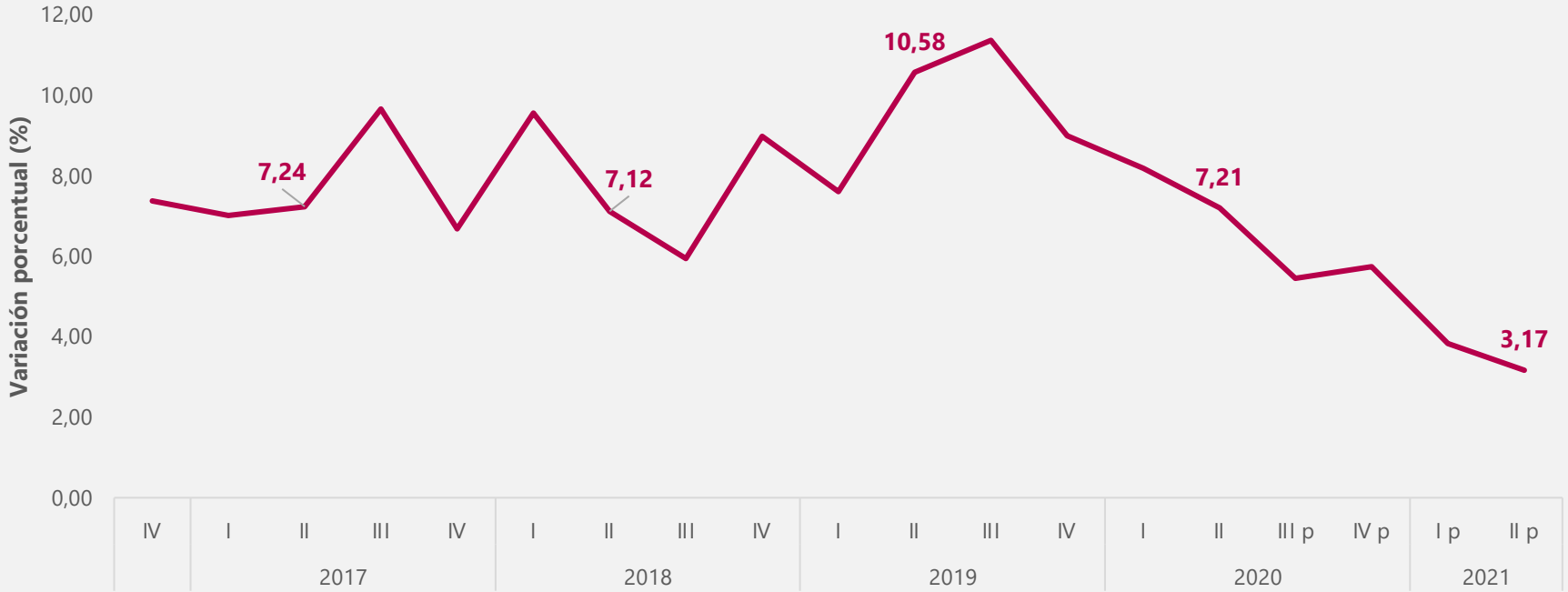


Fuente: DANE.

Variaciones año corrido IPPR - Bogotá, 2016Q1 – 2021Q2

Fuente: DANE.

Variaciones anuales IPPR - Bogotá, 2016Q4 – 2021Q2



Fuente: DANE.

Aprovechamiento de Registros Administrativos –IPPR

Otras ciudades

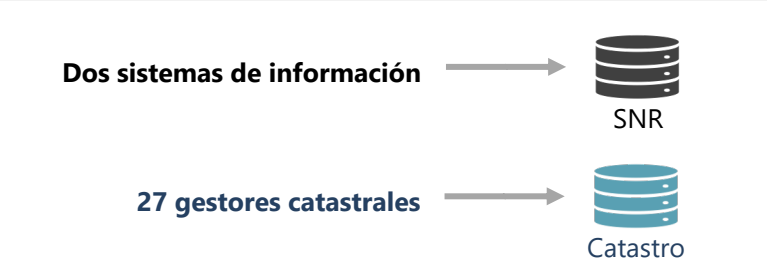
- A corto plazo, el IPPR tiene como objetivo la ampliación de su cobertura geográfica a las 5 principales ciudades del país (**Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga)** y modelar el precio de la propiedad residencial de manera análoga con Bogotá.

- Sin embargo, esta ampliación temática implica retos demandantes en materia de estandarización de la información disponible: a pesar de que los registros de la SNR para las otras ciudades se encuentran con una estructura aproximadamente homogénea a lo observado en Bogotá, las bases de datos catastrales de otras ciudades cuentan con su propia configuración debido a la descentralización de las oficinas catastrales en el país.

Aprovechamiento de Registros Administrativos –IPPR

Otras ciudades

- Los registros administrativos de la SNR para las distintas ciudades se encuentran divididos en **dos sistemas de información**, mientras que para Catastro existen **27 gestores catastrales** a nivel nacional.



- Actualmente el equipo del IPPR está avanzando en el análisis de las bases de datos de las distintas ciudades para determinar la manera de consolidarlas y expandir el alcance geográfico del índice.

DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS

Índice de Precios de la Propiedad Residencial IPPR - Bogotá

Primer trimestre 2016
Segundo trimestre 2021

Octubre 2021

El futuro es de todos
Gobierno de Colombia