



FEDESARROLLO

Centro de Investigación Económica y Social

Los efectos del precio del suelo sobre el precio de la vivienda para Colombia

Natalia Salazar, Roberto Steiner, Alejandro Becerra, Jaime Ramírez
Noviembre 2 de 2012

Motivación

Hechos estilizados

Modelo SVAR

Modelo estructural

Importancia de identificar un desalineamiento de los precios de la vivienda

- La experiencia muestra que auges desproporcionados en el mercado de la finca raíz pueden tener consecuencias económicas profundas
- Estos auges pueden venir acompañados de crecimientos importantes en el crédito a los hogares y en los niveles de apalancamiento en las entidades financieras
- La corrección de los precios de la vivienda contrae la riqueza de los hogares y deteriora la calidad de la cartera del sistema financiero; la espiral de desapalancamiento impone elevados riesgos macro financieros

Se puede hablar de dos tipos de burbujas (Crowe *et al.* 2011)

- i) un auge en el mercado de finca raíz simultáneo a un auge en el crédito y a un incremento en los niveles de apalancamiento de las entidades financieras y los hogares
 - ii) un auge en el mercado de la finca raíz no acompañado por un auge en el crédito ni un incremento del apalancamiento
-
- Análisis empíricos demuestran que el primer tipo de burbujas tiene consecuencias más profundas que el segundo
 - Igual, el segundo tipo de burbujas tiene efectos sobre la estabilidad macro por el impacto sobre la actividad constructora y sobre la riqueza de los hogares

No todo en la crisis es por la demanda...

- El tema de burbujas o desalineamientos en el precio de la vivienda ha tenido en cuenta fundamentalmente el lado de la demanda
- Glaeser *et al.* (2008) encuentran para el último episodio en Estados Unidos que:
 - Los precios aumentan más en estados en donde se identifica una baja elasticidad precio de la oferta
 - En aquellos estados con elasticidades precio de la oferta altas, los precios no subieron mucho, pero la caída fue más prolongada debido a que se construyó en exceso en la fase de auge

Literatura para el caso colombiano

- En los trabajos de Cubeddu et al. (2012), Caicedo et al. (2010), Carrasquilla (1994) incluyen como únicos fundamentales del precio de la vivienda variables de demanda como actividad económica, tasa de interés, ingreso de los hogares, etc.
- Otros trabajos no han considerado el precio del suelo (Caicedo et al., 2010; Clavijo et al., 2005)
- No se ha analizado la dinámica de ajuste hacia el equilibrio de largo plazo en el mercado de vivienda (salvo Cubeddu et al. (2012) que lo realizó para el lado de la demanda)

Motivación

Hechos estilizados

Modelo SVAR

Modelo estructural

Es difícil interpretar los movimientos en los precios de la vivienda, tratándose de un bien con características particulares

- **Heterogeneidad:** las viviendas tienen diferentes características (ubicación, materiales, etc.)
- **Altos costos de transacción y baja rotación** porque las transacciones de una misma propiedad no son frecuentes
- **Condiciones de venta particulares,** generalmente resultantes de negociaciones bilaterales y no a través de un mercado centralizado
- **Oferta rígida:** responde con rezago a la demanda por baja disponibilidad de tierras o por largos trámites (permisos, licencias, etc.)

La gran dificultad en la medición de precios es la no comparabilidad de las unidades. Son comunes tres metodologías

- **Promedio o media** de todas las transacciones observadas (no tiene en cuenta las diferentes características de los objetos ni sus modificaciones a través del tiempo)
- **Metodología de ventas repetidas:** sigue los cambios en los precios de sucesivas transacciones de cada propiedad
- **Metodología de precios hedónicos:** a través de técnicas econométricas se determina el “precio” de la vivienda a partir de la valoración de sus atributos

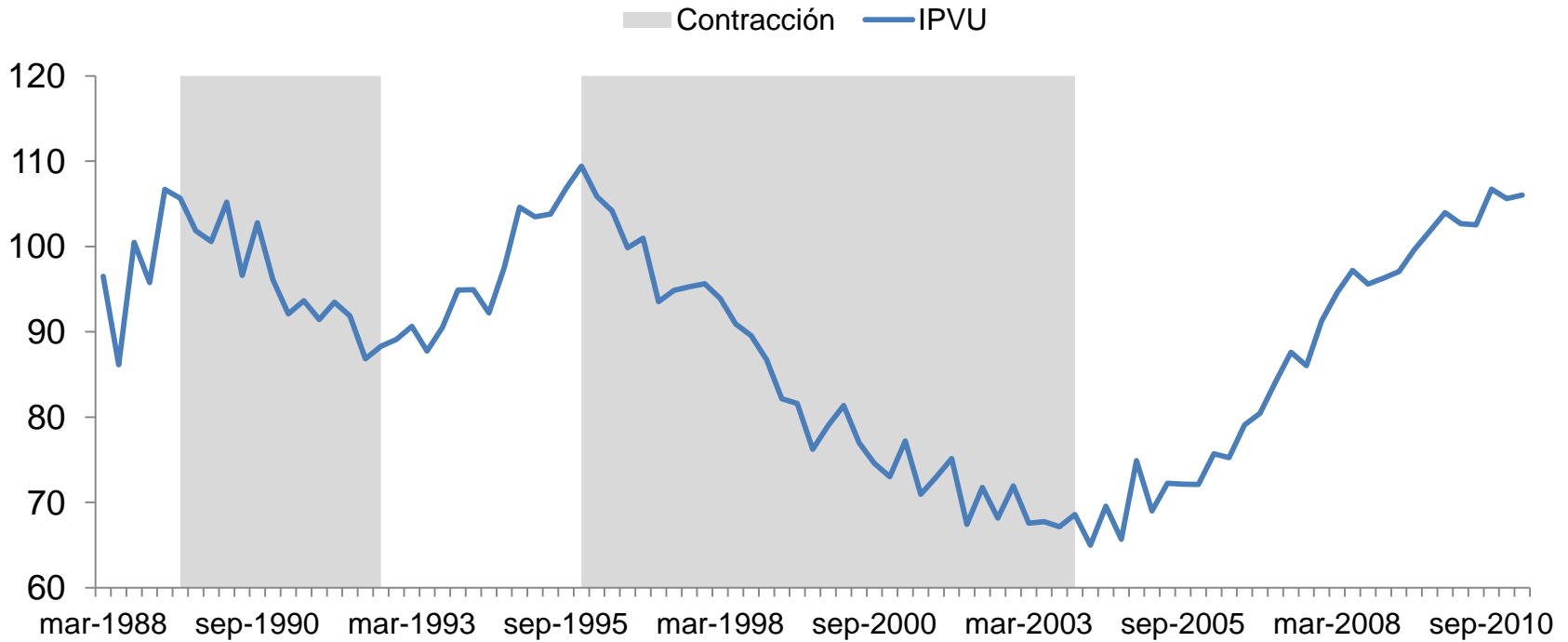
Utilizamos cinco aproximaciones para analizar el *desalineamiento* de los precios

- Análisis del comportamiento de la propia serie de precios
- Análisis del ciclo de los precios
- Comportamiento de los precios relativo a otras variables
- Aproximación econométrica (SVAR)
- Modelo estructural de vivienda (oferta y demanda)

Los ciclos de precios de vivienda en Colombia

- Utilizando una modificación a la metodología de Bry y Boschan (1973) encontramos lo siguiente:
- Un ciclo es un período comprendido por una contracción y una expansión
 1. Hubo 2 ciclos en el período 1988-2010
 2. Un ciclo dura alrededor de 43 trimestres (aprox 11 años)
 3. Una subida promedio es de 39%; una caída de 27%

Ciclos de precios de vivienda



| N. ciclos | Duración promedio (trimestres) | Promedio contracción (trimestres) | Promedio expansión (trimestres) | Subida promedio (%) | Bajada promedio (%) |
|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| 2 | 43 | 22.5 | 21 | 39 | 27 |

Un ciclo es la unión de una franja gris con una blanca
 Fuente: Banco de la República y cálculos propios.

Ciclo de precios de vivienda en otros países

Período 1970-2005, Colombia 1988-2011

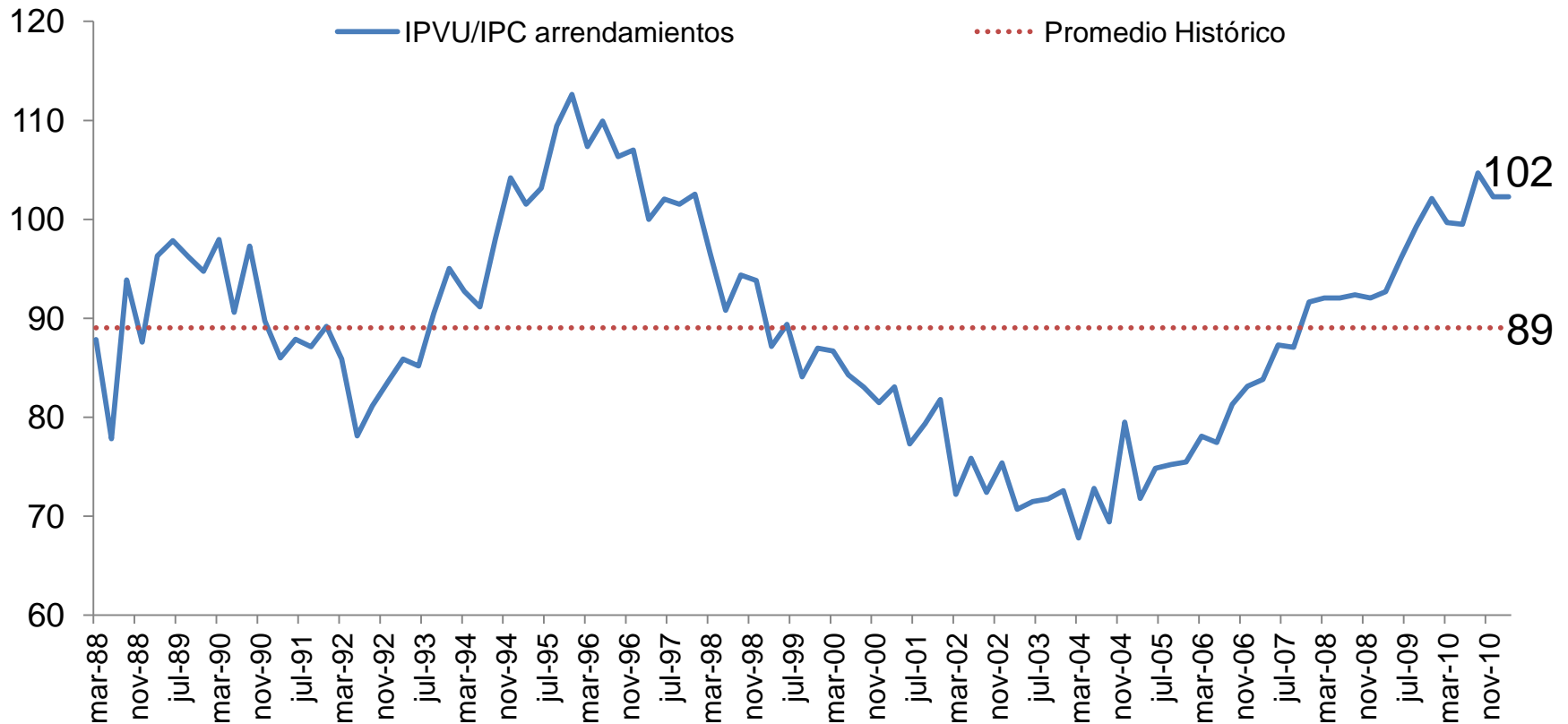
| País | Promedio de duración del ciclo (trimestres) | Promedio contracción (trimestres) | Promedio expansión (trimestres) | Promedio del cambio en el precio en subida (%) | Promedio del cambio en el precio en bajada (%) |
|---------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|
| EE.UU. | 31.3 | 17 | 14.3 | 15.3 | -9.9 |
| Japón | 49.5 | 34.5 | 15 | 67 | -30.5 |
| España | 34.3 | 15 | 19.3 | 63.6 | -21.6 |
| Corea del sur | 35 | 12.5 | 22.5 | 29 | -26.7 |
| Colombia | 43.5 | 22.5 | 21 | 39 | -27 |

Comportamiento de los precios relativo a otras variables

- Costo de oportunidad (uso alternativo de los recursos: arrendamiento)
- Otros precios relevantes en el mercado de la vivienda (costo de materiales, precio del suelo, etc.)
- Accesibilidad (ingreso disponible, lo cual requiere contar con precios en *niveles*)

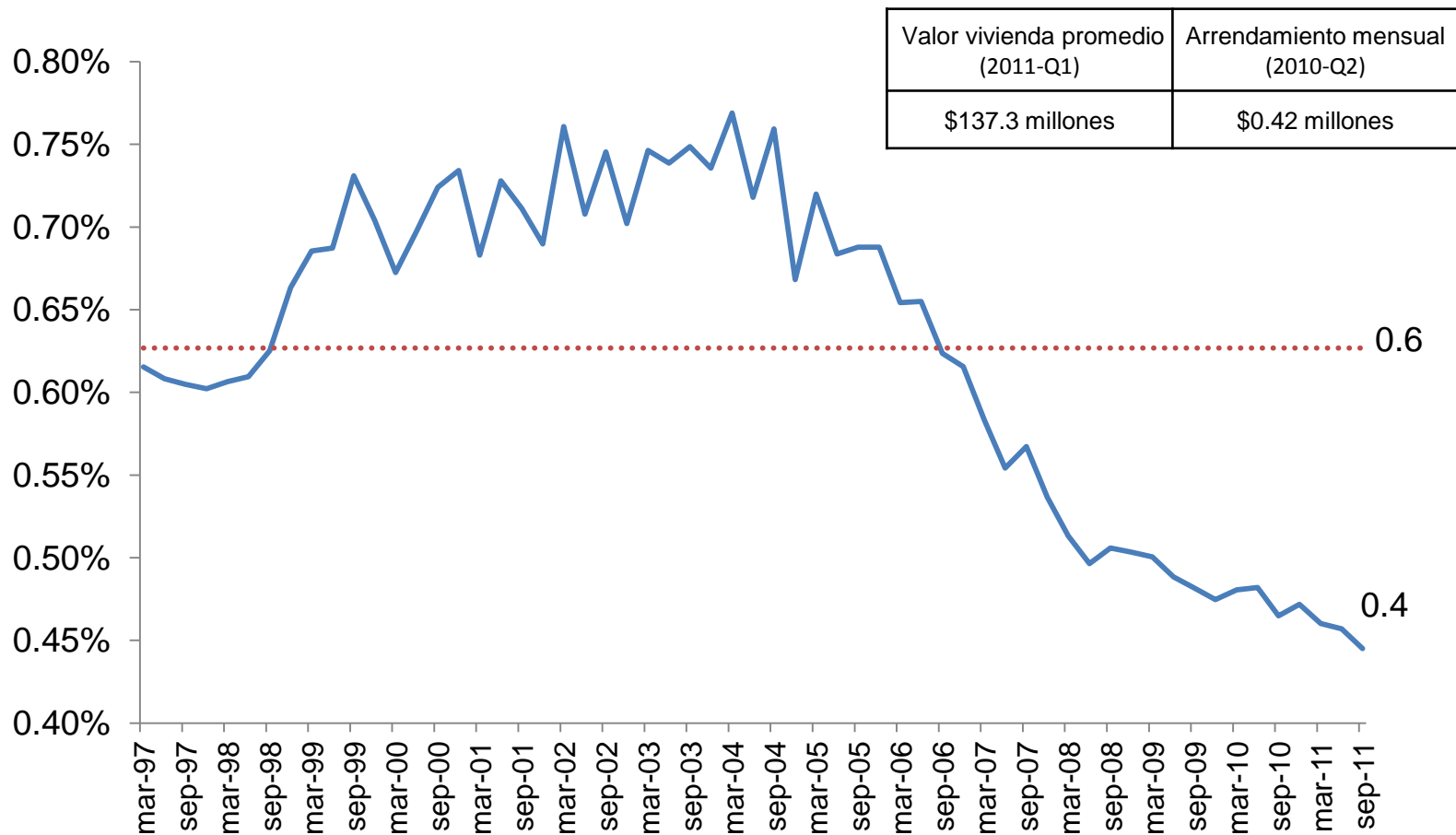
Índice de precios vivienda / IPC arrendamientos

Observado y promedio histórico
Base (1997=100)



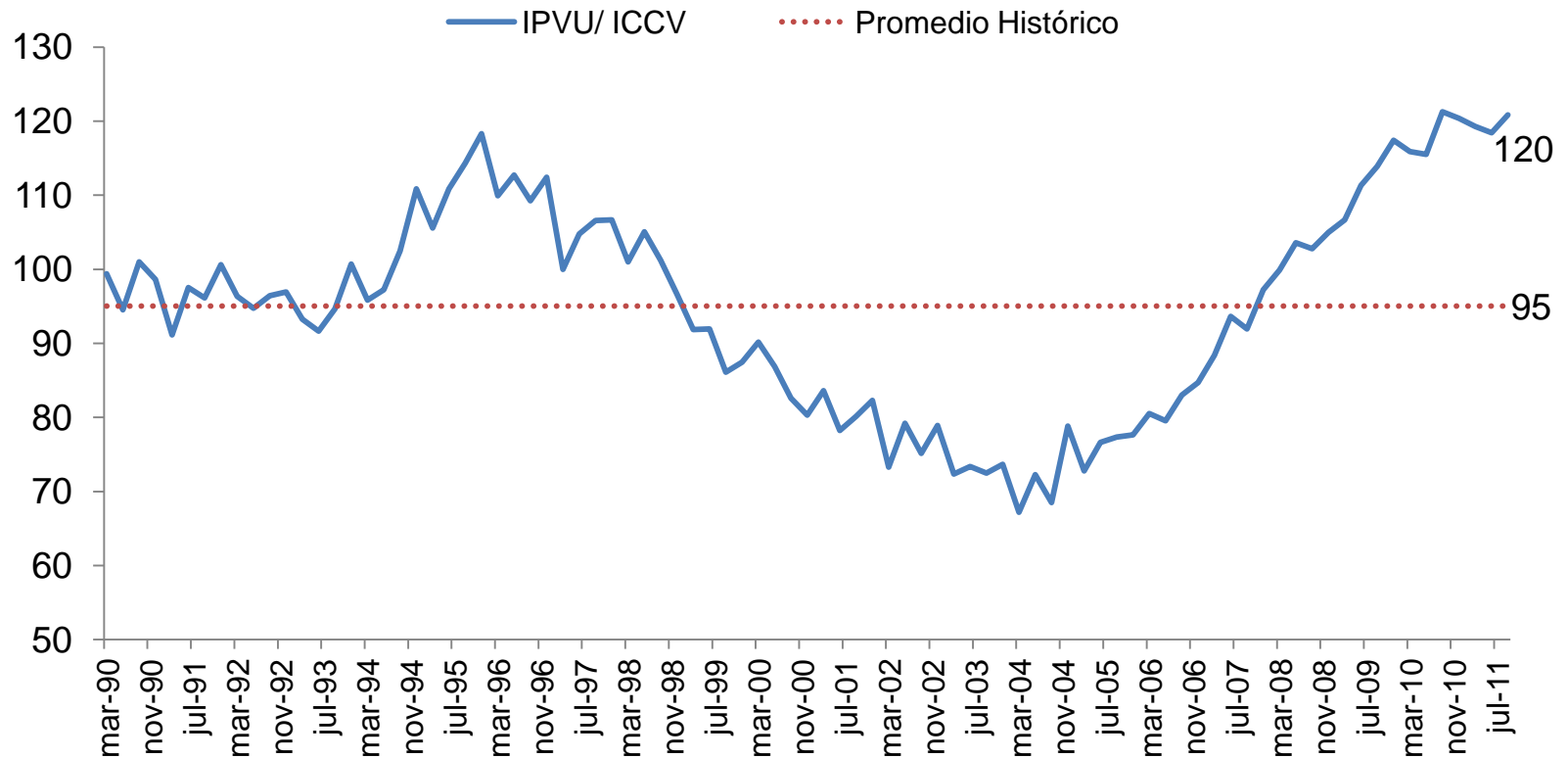
Fuente: Banco de República y Dane. Cálculos propios.

Valor arrendamiento promedio mensual / precio promedio de la vivienda



Índice de precios vivienda / ICCV

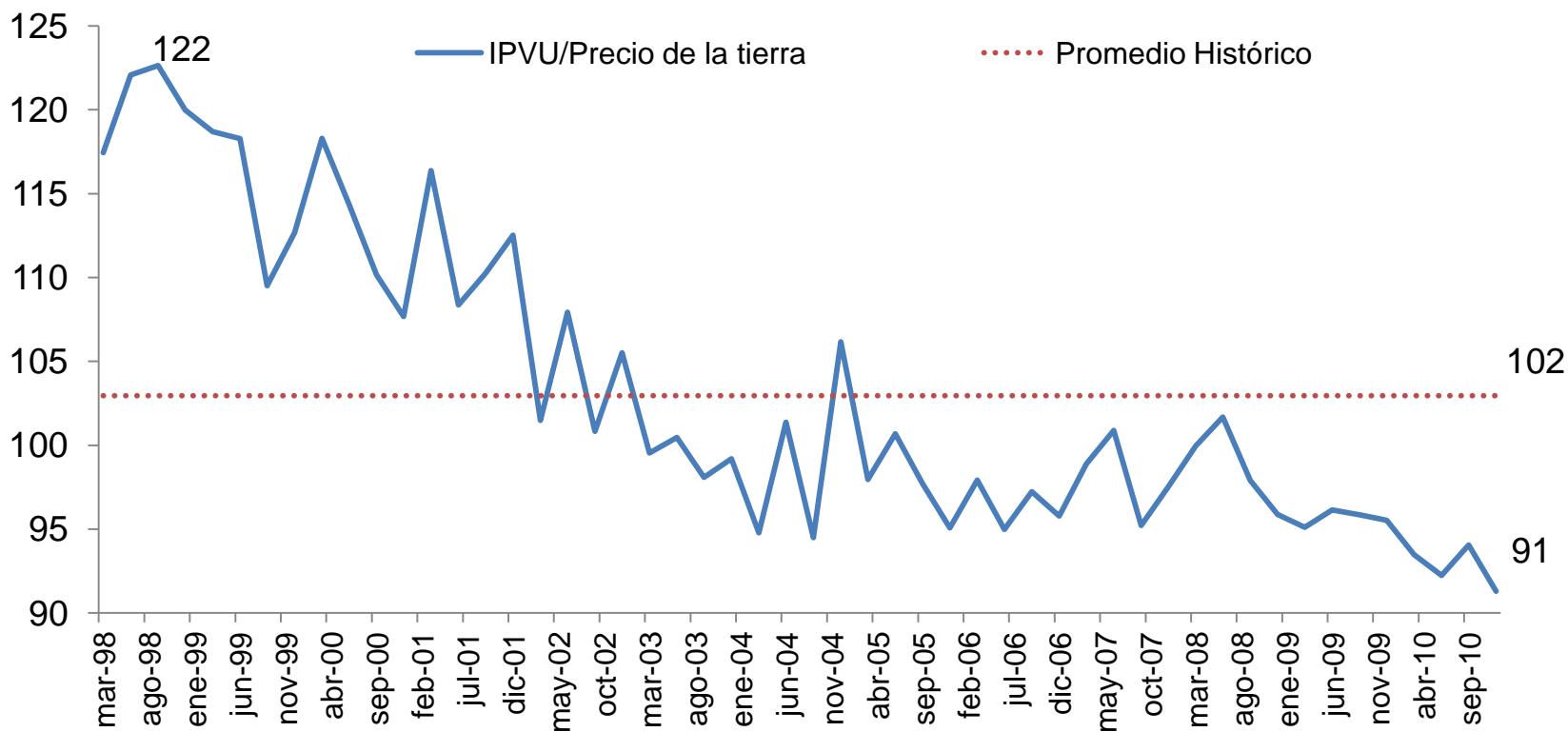
Observado y promedio histórico
(1997=100)



Fuente: Banco de la República y Dane. Cálculos propios.

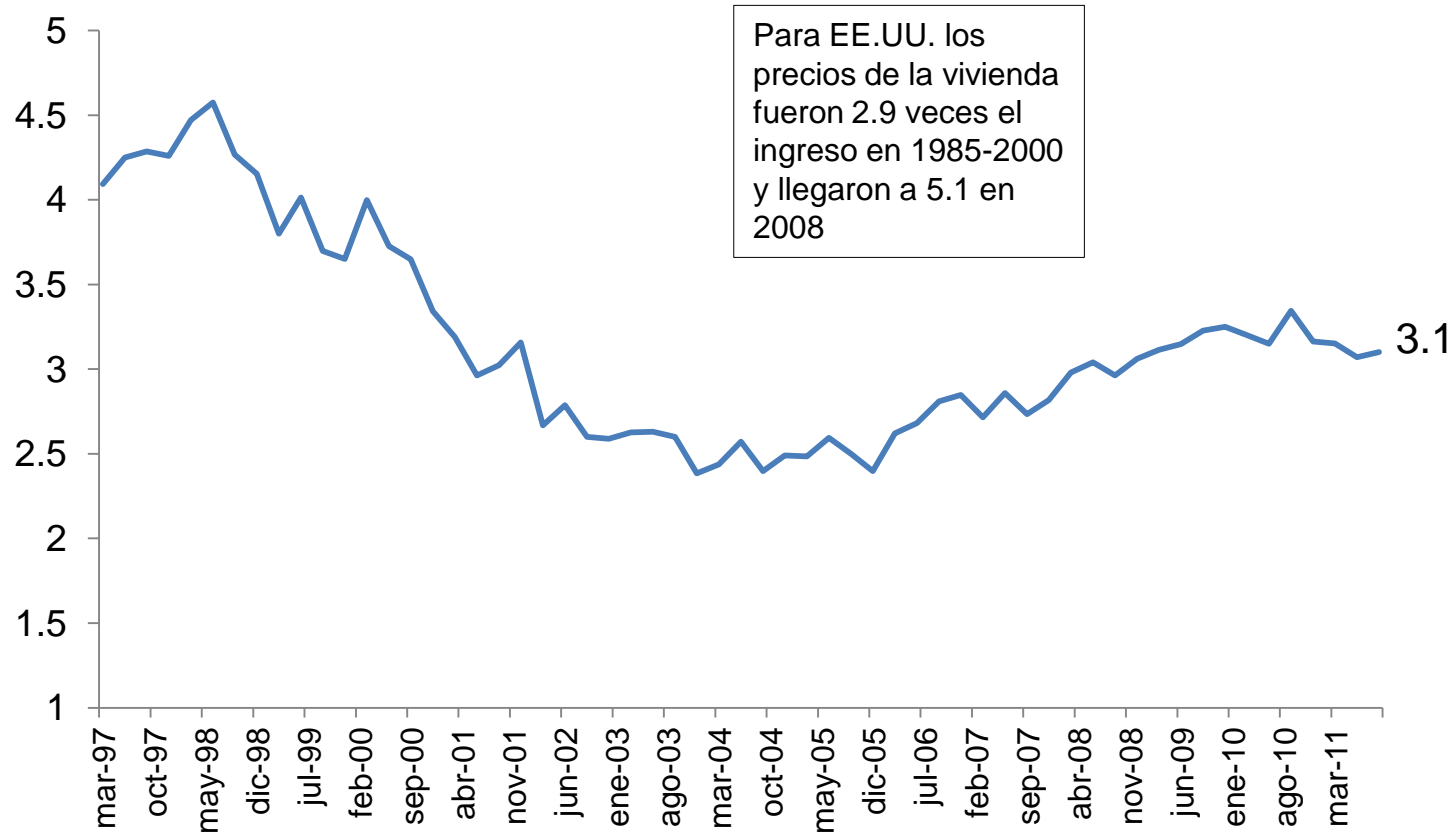
Índice de precios vivienda / Índice de precios del suelo en Bogotá

Observado y promedio histórico*
(1997=100)



* El índice de precios del suelo se trimestralizó con un método lineal.
Fuente: Banco de la República y Lonja de Bogotá. Cálculos propios.

Precio promedio de la vivienda / ingreso disponible anual promedio por hogar



Nota: el cálculo del ingreso disponible de los hogares se obtuvo de las cuentas nacionales y de las encuestas de hogares del DANE

Motivación

Hechos estilizados

Modelo SVAR

Modelo estructural

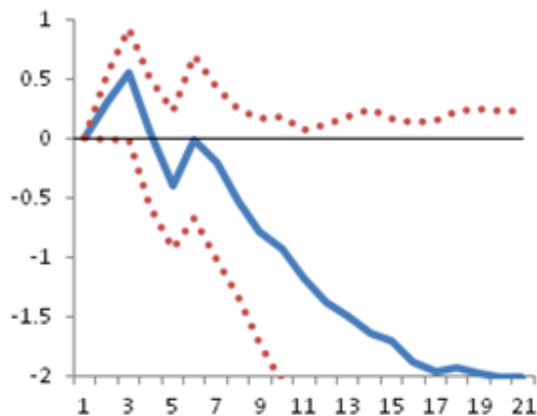
Aproximación econométrica (SVAR)

- Para **identificar** el SVAR se siguió a Joshi (2006), el cual tomó la siguiente ordenación, de la más exógena a la más endógena:
 1. DTF
 2. Log del PIB
 3. Log de los desembolsos de créditos para viviendas nuevas
 4. Índice de precios del suelo para Bogotá (IPS)
 5. Índice de costos de la construcción de vivienda (ICCV)
 6. Índice de precios de la vivienda usada (IPVU)
- Se utilizaron datos trimestrales desde el primer trimestre de 1988 hasta el cuarto de 2010
- Todas las series fueron deflactadas por el IPC

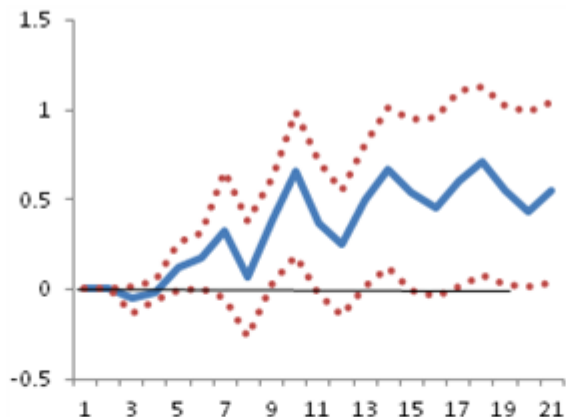
Identificación del SVAR

- **Raíz unitaria:** únicamente las series DTF real y ICCV rechazan la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria (ADF) al 5% de significancia
- **Cointegración:** no hay relaciones de cointegración para las cuatro variables $I(1)$ restantes según la prueba de la traza de Johansen si se incluye intercepto y tendencia lineal en la especificación de la prueba
- **Orden del VAR:** se escogió un orden de rezago igual a 6 de acuerdo al criterio de error de predicción final (inicialmente se había considerado un VAR(1) de acuerdo al BIC pero éste modelo no pasó las pruebas de verificación de supuestos)

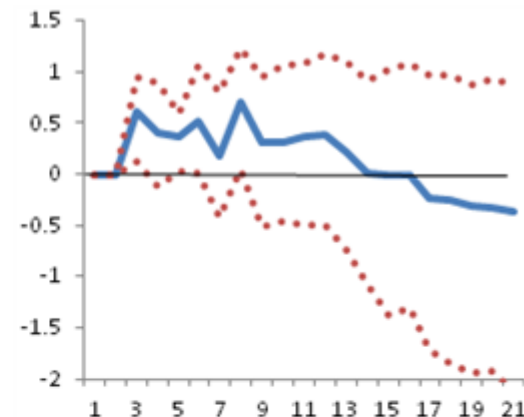
Respuesta acumulada del IPVU ante impulsos en...



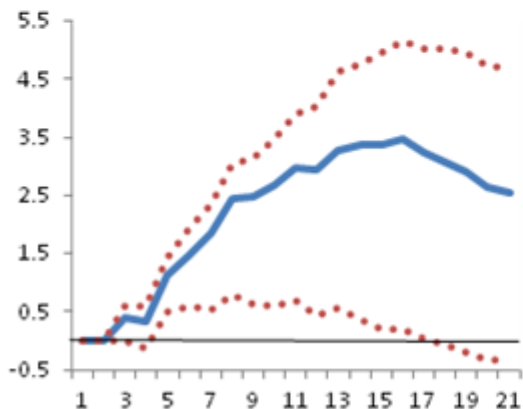
DTF



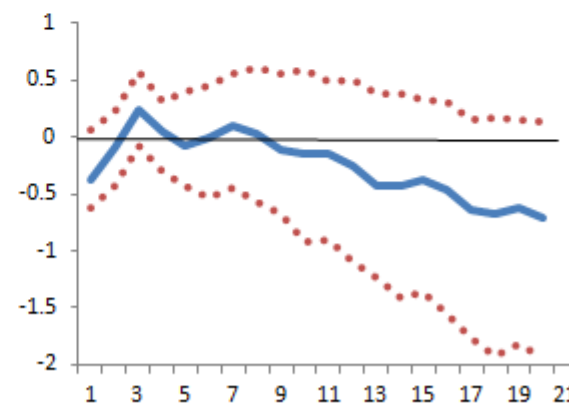
Desembolsos



PIB



IPS

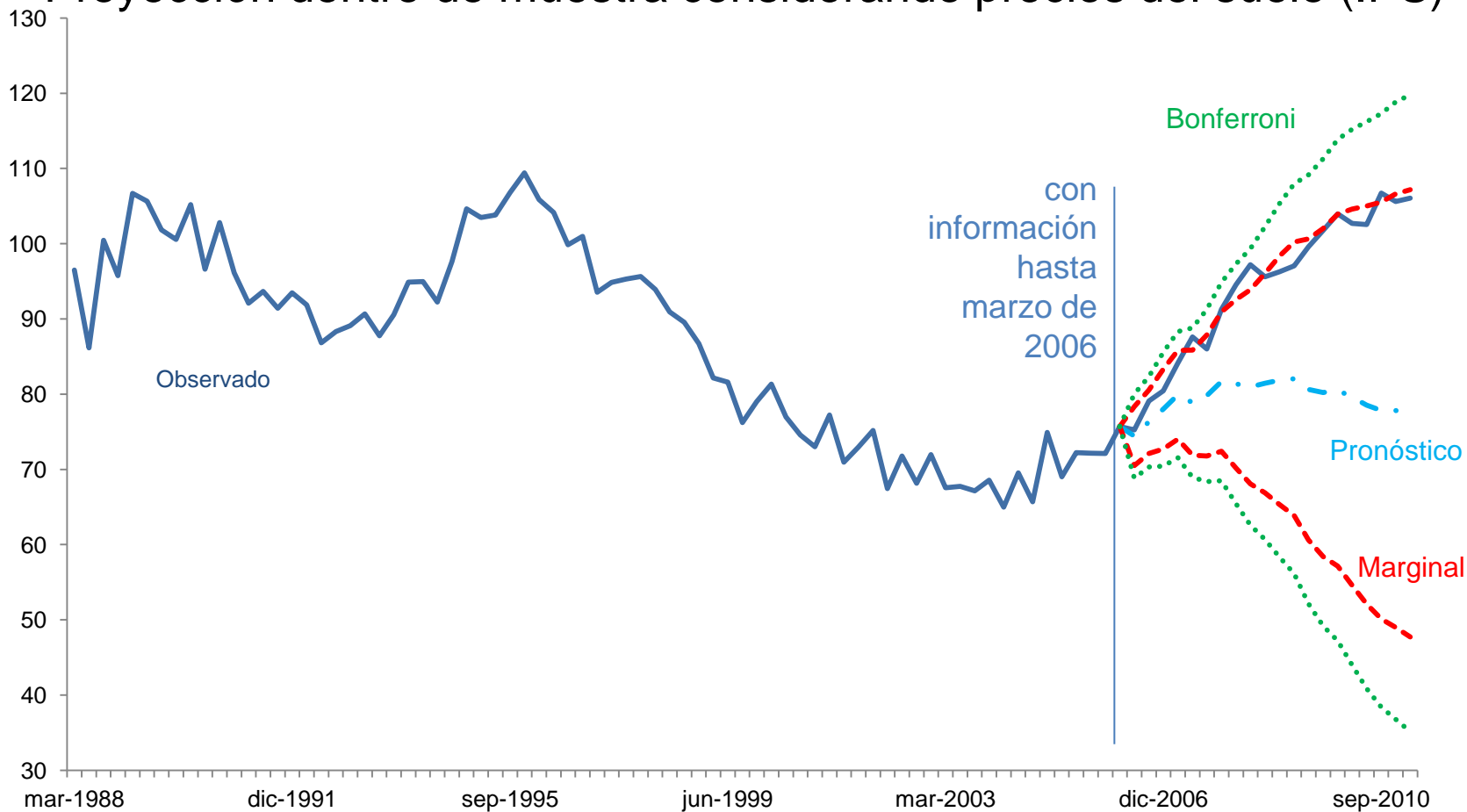


ICCV

*Se realizó un ejercicio adicional donde se incluyó la variable IED en construcción (1994-2011). Los resultados del impulso respuesta muestran que el precio del suelo del suelo sigue siendo significativo, pero la IED en construcción no es significativa

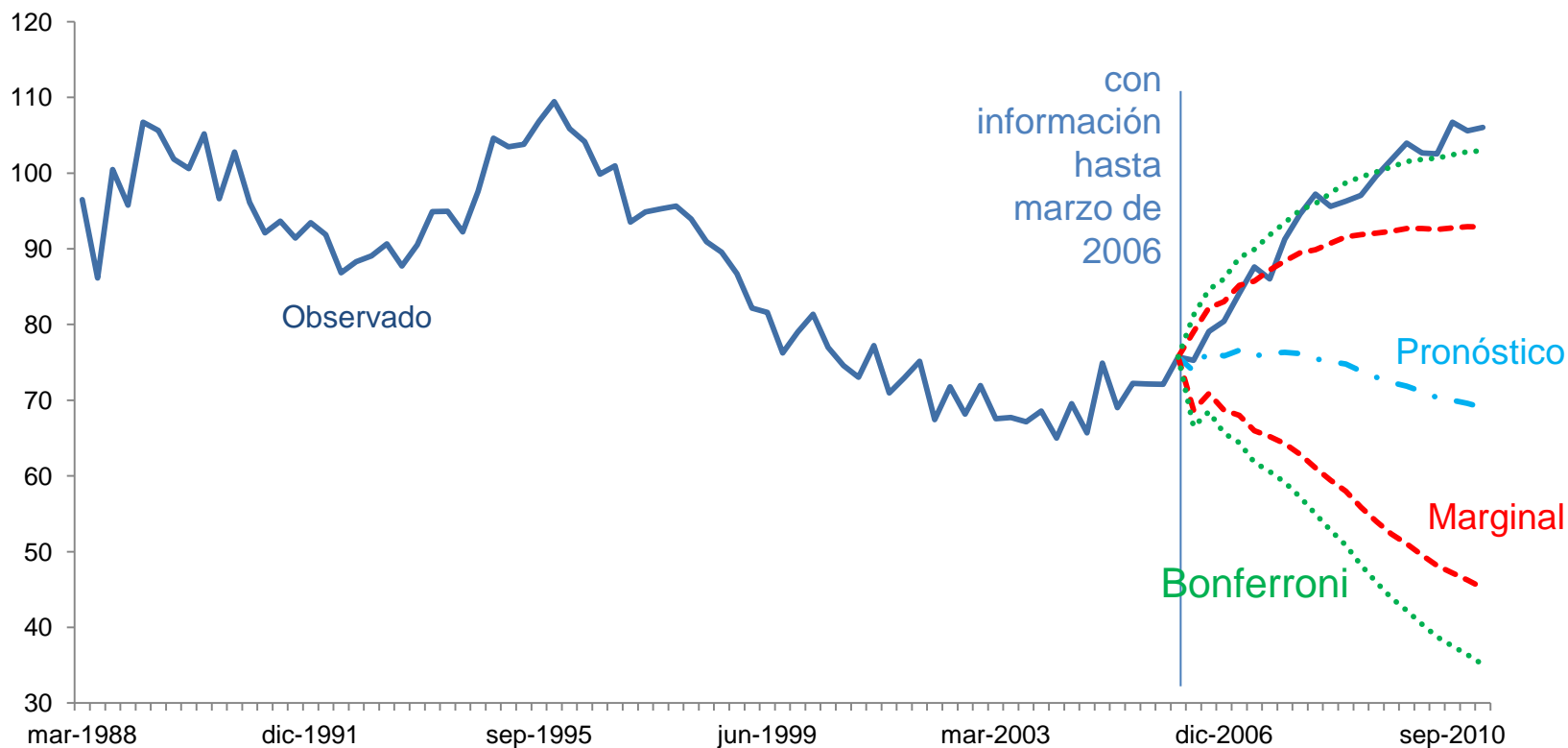
¿Están desalineados los precios?

Proyección dentro de muestra considerando precios del suelo (IPS)



¿Están desalineados los precios?

Proyección dentro de muestra *sin* considerar precios del suelo (IPS)



Errores de pronósticos para diferentes ventanas

| Modelo | Comienzo del pronóstico | Número de pronósticos | Error de pronóstico promedio | % de veces que se sale el IPVU observado del intervalo de pronóstico |
|--------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|--|
| SVAR con IPS | II-2006 | 20 | 15.2 | 30 |
| SVAR con IPS | II-2007 | 16 | 8.6 | 13 |
| SVAR con IPS | II-2008 | 12 | 1.7 | 0 |
| SVAR sin IPS | II-2006 | 20 | 20.9 | 75 |
| SVAR sin IPS | II-2007 | 16 | 14.5 | 44 |
| SVAR sin IPS | II-2008 | 12 | 2.7 | 0 |

Desalineamientos simultáneos de IPVU e IPS

- Las pruebas de cointegración en tres de cuatro especificaciones (con y sin tendencia; 3 y 7 rezagos) dicen que no hay relaciones de cointegración entre estas dos variables
- De las pruebas de causalidad de Granger se concluye que
 - IPS *causa* (en el sentido de Granger) a IPVU
 - IPVU *no causa* a IPS
 - La inflación de IPS *causa* a la inflación de IPVU
 - La inflación de IPVU *no causa* a la inflación de IPS

Ejercicios de robustez

- Se realizó un ejercicio adicional donde se incluyó la variable IED en construcción (1994-2011). Los resultados del impulso respuesta muestran que el precio del suelo del suelo sigue siendo significativo, pero la IED en construcción no es significativa
- Se estimó un SVAR quitando la serie de desembolsos. Las proyecciones dentro de muestra eran similares al modelo que incluía todas las variables, entre ellas el IPS
- Si se cambia el orden de identificación del SVAR, la función de respuesta del IPVU al impulso en IPS es similar a los resultados anteriores (si se considera IPS más exógena que los desembolsos)

Motivación

Hechos estilizados

Modelo SVAR

Modelo estructural

Modelo estructural del mercado de vivienda

- Estos modelos permiten conocer los determinantes de la oferta y la demanda de vivienda
- Identifican un **precio fundamental (de largo plazo)**, dadas unos determinantes como:
 - Ingreso de los hogares
 - Costos de construcción
 - Costo de oportunidad de poseer una vivienda
- Permiten ver la **dinámica** de ajuste de los precios en el corto plazo
- Los precios no se ajustan de manera instantánea al precio fundamental entre otras por problemas de información

Siguiendo a Kearl (1979) y Muellbauer (1997), el modelo estructural contempla la interacción de tres mercados

1. El mercado de arrendamiento de vivienda (flujo)
2. El mercado de vivienda como un activo financiero (stock)

De 1 y 2 se obtiene la ecuación de demanda, llamada así porque los hogares e inversionistas son los agentes de estos mercados

3. El mercado de vivienda nueva

De este último mercado se obtiene la ecuación de oferta; los constructores son los principales agentes de este mercado

En términos empíricos, lo anterior implica la estimación simultánea de las ecuaciones de demanda y oferta de largo plazo

- La **demanda**:

$$p_t^{d*} = \underbrace{\alpha_1}_{-} h_t + \underbrace{\alpha_2}_{+} y_t + \underbrace{\alpha_3}_{-} u_t + \varphi_t$$

donde p^{d*} es el precio de demanda de largo plazo, h el stock de vivienda, y el ingreso permanente de los hogares, u el costo de uso de la vivienda y φ el término de error

- La **oferta**:

$$p_t^{s*} = \underbrace{\gamma_1}_{+} ti_t + \underbrace{\gamma_2}_{+} cc_t + \underbrace{\gamma_3}_{+} p_t^l + \epsilon_t$$

donde p^{s*} es el precio de oferta de largo plazo, ti la tasa de inversión, cc los costos de construcción, p^l el precio del suelo y ϵ el término de error

Ecuaciones de corto plazo

- La **demanda**:

$$\Delta p_t = \underbrace{\lambda_d}_{-} (p_{t-1} - p_{t-1}^{d*}) + \beta_0 + \underbrace{\beta_1}_{+} \Delta y_t + \underbrace{\beta_2}_{-} \Delta u_t + \underbrace{\beta_3}_{+} \Delta w_t + \underbrace{\beta_4}_{+} \Delta p_t^r + \varepsilon_t$$

donde $(p - p^{d*})$ es el diferencial entre el precio observado y el precio fundamental de demanda, y el ingreso permanente, u el costo de uso, w la riqueza financiera del hogar, p^r el precio del arriendo, Δ el operador de primera diferencia y ε el término de error

- La **oferta**:

$$\Delta ti_t = \underbrace{\lambda_s}_{+} (p_{t-1} - p_{t-1}^{s*}) + \theta_0 + \underbrace{\theta_1}_{+} \Delta p_t + \underbrace{\theta_2}_{-} \Delta cc_t + \underbrace{\theta_3}_{-} r_t + \underbrace{\theta_4}_{-} \Delta p_t^l + v_t$$

donde $(p - p^{s*})$ es el diferencial entre el precio observado y el precio fundamental de la oferta, p el precio de la vivienda, cc los costos de construcción, r la tasa de interés de corto plazo real, p^l el precio del suelo y v el término de error

¿Cómo se estima el modelo?

- Estimación en dos etapas: i) ecuaciones de largo plazo (LP), y ii) ecuaciones de corto plazo (CP)
- LP: son estimadas a través de la metodología de Johansen la cual permite conocer el número de relaciones de cointegración de un conjunto de variables y la relación entre ellas. Cuando se encuentra el número de relaciones de cointegración, se estiman dichas relaciones a través de un VEC
- CP: se estiman a través del método de ecuaciones simultáneas. Ello permite eliminar el problema de endogeneidad generado a su vez por la simultaneidad en la determinación de las variables
- El periodo de estimación: 1997Q1-2010Q4

Variables utilizadas (1997=100)

| Variable | Fuente |
|---------------------------------------|--|
| p (Precio de la vivienda) | IPVU - Banco de la República |
| h (Stock de vivienda) | Construida con base en la metodología de inventarios perpetuos a partir de cuentas nacionales |
| y (Ingreso disponible) | Consumo de bienes no durables y servicios -Cuentas Nacionales trimestrales del DANE |
| u (Costo de uso de la vivienda) | Se construyó utilizando metodología estándar |
| ti (Tase inversión) | Corresponde a la tasa de inversión calculada como el cociente entre la inversión en el sector edificaciones residenciales de las cuentas nacionales (fuente: DANE) y el stock de vivienda previamente calculado. |
| cc (Costos de construcción) | Promedio trimestral de los datos mensuales del Índice de costos de construcción ICCV, Fuente DANE. |
| p^s (Precio del suelo) | Serie anual del precio del suelo para Bogotá (1960-2010), trimestralizado con Boot <i>et al.</i> (1967). Fuente: Lonja de Bogotá. |
| w (Riqueza financiera) | Corresponde a la riqueza financiera y se aproxima por la relación de M3 a PIB. Fuente: Banco de la República |
| p^r (Precios de los arrendamientos) | Promedio trimestral del componente de arrendamientos del IPC del DANE, disponible para el periodo 1988Q1-2011Q4 |
| r (Tasa de interés) | Tasa de interés de los CDT a corto plazo (3 meses) deflactada por el IPC trimestral del Banco de la República |

Estimación ecuaciones de largo plazo (variables en logaritmos)

| Variable dependiente: IPVU real | | | |
|---------------------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|
| | | Ecuaciones de cointegración | |
| Variable | Símbolo | Demanda | Oferta |
| Stock de vivienda | h_t | -3.518581*** (0.24002) | - |
| Ingreso | c_t | 3.500417*** (0.33870) | - |
| Costo de uso de la vivienda | u_t | -0.29026*** (0.02849) | - |
| Tasa de inversión | ti_t | - | 1.144805*** (0.09693) |
| Costos de construcción | cc_t | - | 3.277682*** (0.32101) |
| Precio del suelo | p_t^l | - | 1.900918*** (0.06445) |
| | | | |

Los paréntesis indican la desviación estándar. (***) representa la significancia al 1%

Ecuaciones de corto plazo

Demanda

| Variable | Δp_t | Δp_t |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | (1) | (2) |
| $(p_{t-1} - p_{t-1}^{d*})$ | -0.1730* (0.1013) | -0.2220** (0.0955) |
| $(p_{t-2} - p_{t-2}^{d*})$ | 0.1336 (0.1281) | 0.110 (0.119) |
| $(p_{t-3} - p_{t-3}^{d*})$ | 0.0391 (0.1008) | 0.0853 (0.0947) |
| Δy | 0.8416 (0.6896) | 1.184* (0.676) |
| Δu_t | -0.0538 (0.0405) | -0.0430 (0.0376) |
| Δw_t | 0.2058* (0.1176) | 0.207* (0.111) |
| Δp_t^r | 0.8566 (0.5999) | 0.959* (0.560) |
| Diferencia flujos de inversión | - | 15.35** (6.595) |
| R ² | 0.19 | 0.20 |

Oferta

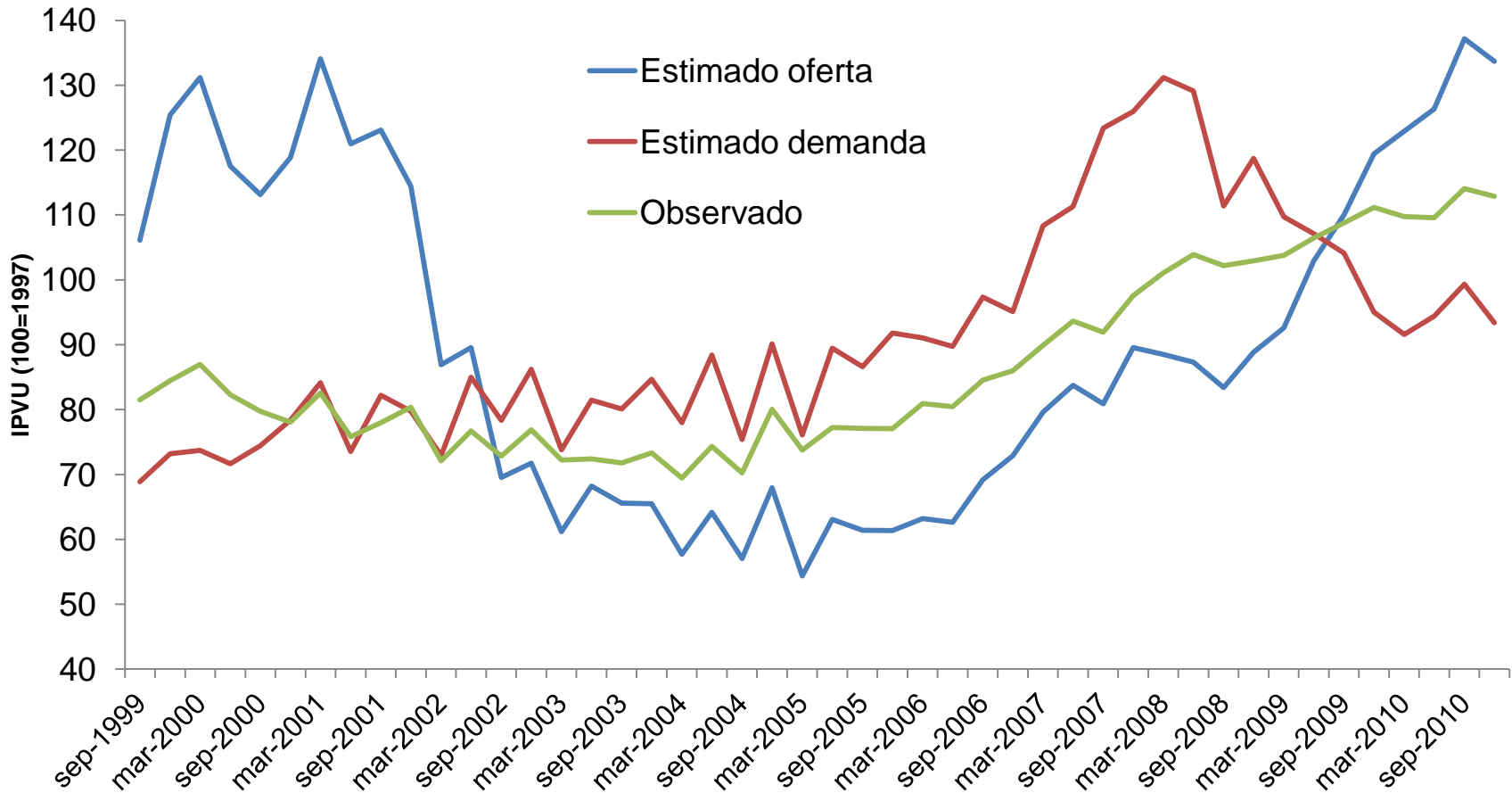
| Variable | Δti_t | Δti_t |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| | (1) | (2) |
| $(p_{t-1} - p_{t-1}^{s*})$ | -0.0027*** (0.0008) | -0.00273*** (0.0007) |
| $(p_{t-2} - p_{t-2}^{s*})$ | 0.0031*** (0.0007) | 0.00319*** (0.0007) |
| Δcc_t | 0.0067 (0.0051) | 0.00585 (0.0050) |
| Δp_t | -0.0040 (0.0041) | -0.00438 (0.0037) |
| r_t | -0.0063*** (0.0014) | -0.00616*** (0.0014) |
| Δp_t^l | -0.0126* (0.0065) | -0.0118* (0.0062) |
| Diferencia flujos de inversión | - | 0.00930 (0.0776) |
| Constante | 0.0008*** (0.0001) | 0.000813*** (0.0001) |
| R ² | 0.40 | 0.41 |

El flujo de inversión es la inversión extranjera en el sector de la construcción

Nuestras estimaciones indican:

- Por el lado de la demanda, el factor más importante en la explicación de los precios es el ingreso de los hogares. Por cada punto porcentual de aumento en el ingreso los precios aumentan en cerca de 3.5%
- La demanda es bastante inelástica al precio: un incremento del 1% en el precio hace que la demanda caiga tan sólo 0.28%
- Por el lado de la oferta se observa que los determinantes más importantes son los costos de construcción y el precio del suelo
- Por cada aumento de 1% de los costos de construcción el precio final de la vivienda sube 3.2%
- Con respecto al precio del suelo, este impacto sería del 1.9%
- En el ajuste de corto plazo la demanda se ajusta más rápidamente que la oferta
- En el corto plazo, el precio se ajusta solamente un 1.7% este trimestre, si en el trimestre anterior tenía una brecha de 10% con respecto a su fundamental

Precios de vivienda de equilibrio y observado



Conclusiones

- Los precios de la vivienda están por encima de los niveles históricos
- Los precios de la vivienda han crecido más que el valor de los arrendamientos y que los costos de construcción, menos que el ingreso de los hogares y mucho menos que el precio de la tierra
- Proyecciones dentro de muestra a partir de un modelo VAR permiten concluir que en la actualidad el precio de la vivienda, si bien es elevado, es predecible a partir de sus determinantes “fundamentales” cuando éstos incluyen el precio del suelo
- Información de antemano del precio del suelo permite mejorar el pronóstico del precio de la vivienda; esto no sucede en sentido contrario
- Los resultados del modelo estructural de oferta y demanda son coherentes con los del modelo VAR y sugieren que cualquier desalineamiento del precio de la vivienda respecto de sus “fundamentales” se asocia con niveles históricamente altos del precio del suelo

Implicaciones para la política económica

- El incremento del precio del suelo puede estar reflejando escasez de tierra urbanizable acondicionada para tal fin, fuertes restricciones en el uso del suelo por parte de las autoridades locales o un fenómeno especulativo
- Colombia presenta un importante déficit habitacional, especialmente en los segmentos de menores ingresos y cualquier política orientada al deseable propósito social de reducir dicho déficit puede encontrar fuertes restricciones
- Las medidas para incrementar la elasticidad de la oferta deben darse en aquellos segmentos en donde se necesita, de manera de reducir los riesgos de sobre construcción en aquellos segmentos en los que la demanda está satisfecha
- Si no se comienza a estudiar este tema y no se diseñan medidas al respecto, en el corto plazo la carga de prevenir un auge insostenible en los precios de la vivienda recaería inevitable e infortunadamente en la política macro-financiera (*second best*)

Recomendaciones de información

- Mejorar los indicadores de precios de vivienda que hay en el país. En particular, crear indicadores (índices y precios en niveles) que midan el precio para diferentes segmentos (estrato socioeconómico)
- Construcción de una serie que capture el inventario de vivienda disponible para la venta en las principales ciudades, tanto para VIS y no VIS
- Construcción de indicadores del precio del suelo para varias ciudades
- Inventario de restricciones (por ciudad) a la oferta de tierra urbanizable