



# **EL IMPACTO DEL PRECIO DEL COBRE DURANTE EL SÚPERCICLO DE LOS COMMODITIES EN PRECIO DE LAS VIVIENDAS EN CHILE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO**

Alumno: Rodrigo Espinoza Bernal  
Profesor Guía: Roberto Álvarez Espinoza

Santiago, 29 de enero de 2021

# **El Impacto Del Precio Del Cobre Durante El Súper Ciclo De Los *Commodities* En El Precio De Las Viviendas En Chile**

Rodrigo Espinoza Bernal  
respinozab@fen.uchile.cl

## **Abstract**

Este trabajo examina el impacto del precio del cobre en el precio de las viviendas en Chile, utilizando datos de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), el Banco Central de Chile y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) para el periodo 2002 – 2019. Se consideran los diferentes grados de exposición a la minería de las zonas geográficas para las cuales se publica el Índice de Precios de las Viviendas y se encuentra evidencia de aumentos del precio de estos inmuebles en las zonas con mayor actividad minera. Los hallazgos de esta investigación sugieren que cuando el precio del metal rojo se duplicó, los precios de las viviendas aumentaron un 32% más en la Zona Norte en relación a la Zona Metropolitana. También se analizan y describen algunos mecanismos que explican el aumento del precio de las viviendas.

**Palabras clave:** Índice de Precios de las Viviendas, Superciclo de los *Commodities*, Precio del Cobre.

## 1 Introducción

Chile es uno de los países con más tratados de libre comercio (Subsecretaría de Relaciones Internacionales, 2013) y el mayor productor de cobre del mundo (Álvarez *et al.* 2018), y su economía se caracteriza por el modelo primario exportador, siendo el cuadragésimo segundo mayor exportador del planeta, con un volumen de exportaciones de setenta mil millones de dólares e importaciones cercanas a las sesenta y tres mil millones de divisa estadounidense en 2017, teniendo una balanza comercial positiva, y siendo el cobre el principal producto exportable (OEC, 2019). Este país presenta una alta dependencia de las exportaciones de materias primas, un alto ingreso per cápita y elevados grados de desigualdad (Marivil, 2017). En efecto, durante catorce años Chile tuvo el mayor PIB per cápita de América Latina, siendo desplazado al segundo lugar por Panamá (La Tercera, 2019). En ese contexto, cabe señalar que Chile es considerado un país de ingreso medio alto, con una tasa de pobreza inferior al promedio de América Latina y con el primer lugar en el Índice de Desarrollo Humano en la Región, indicadores que esconden una realidad menos favorable debido a que el progreso no ha beneficiado a todos por igual y, de hecho, al corregir el IDH por desigualdad, el país retrocede doce puntos en el ranking mundial (PNUD, 2017), por lo que el desafío de la equidad se ha hecho presente en tiempos de bonanza económica y urgente en los tiempos de crisis (Daher *et al.* 2017). En este contexto y debido a la importancia de las materias primas para la economía chilena resulta interesante estudiar el periodo denominado Superciclo de los *Commodities*, iniciado el año 2003, seis años después de la crisis asiática (Lagos, 2013) y caracterizado por el fuerte aumento de los precios de las materias primas debido a presiones de demanda de China y otras economías emergentes, por lo que constituye un *shock* exógeno en los precios de la materias primas, dando origen a un cuasi experimento natural para estudiar su efecto sobre otras variables relevantes de la economía (Agosin y Montecinos, 2011; Marivil, 2017 y Álvarez *et al.* 2018).

En la presente investigación se estudia el impacto del Precio del Cobre en el Índice de Precios de las Viviendas en Chile, destacando que el mercado inmobiliario se ha caracterizado por un crecimiento sostenido en su índice de precios desde el inicio de su medición en 2002 (Banco Central de Chile, 2019). Esta tendencia al alza del IPV ha sido estudiada por: (1) Alarcón *et al.* (2014) quienes encuentran que el precio de las viviendas está ajustado a variables fundamentales de la economía, tales como el desempleo, los salarios, las tasas de créditos hipotecarios, el crecimiento del PIB, los mayores estándares de la calidad de las viviendas, el aumento del valor del suelo, la política monetaria expansiva, el aumento de los costos y el uso de la inversión en viviendas como

mecanismo de protección frente a crisis económicas; (2) Silva y Vio (2015), quienes explican el IPV con un modelo de oferta y demanda utilizando como variables explicativas el ingreso disponible y la tasa de interés de largo plazo de los mutuos hipotecarios; (3) Perrado *et al.* (2009), autores que argumentan que el crecimiento del IPV se relaciona con la evolución del ingreso disponible, la disminución de las tasas de interés de largo plazo y el crecimiento de las colocaciones de mutuos hipotecarios; (4) Sagner (2009) quien encuentra una fuerte relación entre el precio de las viviendas y sus atributos, el ingreso familiar y el ingreso agregado y (5) Idrovo y Lennon (2013) quienes señalan que el Índice Real de Precios de las Viviendas está alineado con los salarios reales, la tasa de créditos hipotecarios, los salarios de la construcción y los retornos bursátiles.

En este marco se analiza el impacto del precio del cobre en el contexto de superciclo de las materias primas sobre el IPV, considerando que las dotaciones de recursos naturales no se distribuyen de forma homogénea a lo largo del territorio nacional – en efecto – la actividad minera se desarrolla de manera intensiva en el norte del país. De este modo, para analizar la exposición a la actividad minera, se utilizará la participación de las zonas geográficas del Índice de Precios de las Viviendas del Banco Central de Chile en la minería (base de datos que coincide con el superciclo<sup>1</sup> de los *commodities*). Por este motivo, la estrategia de identificación consiste en utilizar los diferentes grados de exposición de las zonas geográficas al PIB minero.

El principal resultado sugiere que la zona norte – que está intensivamente más expuesta a la minería – experimentó mayores aumentos en los precios de las Viviendas. En efecto, al duplicarse el precio del cobre, los precios de las viviendas crecieron en torno a 32 puntos porcentuales más en la Zona Norte Frente a la Zona Metropolitana.

Este trabajo contribuye a la literatura existente en el marco de la maldición de los recursos naturales, según la cual los efectos de auges o *shocks* inesperados son negativos en países con instituciones débiles y positivos en naciones con intuiciones fuertes (Álvarez *et al.* 2018), tal como es el caso de Chile. Además, está relacionado con la literatura empírica sobre los efectos locales de *shocks* macroeconómicos y proporciona un marco de referencia respecto de las variables que se deben observar para estimar la tendencia del precio de las viviendas, activos que tanto en Chile como en muchos otros países constituyen el principal componente de la riqueza de las familias (Parrado *et al.* 2009).

---

<sup>1</sup> “Un superciclo es un aumento acentuado simultáneo en el precio real de muchos *commodities*, gatillado por un shock de demanda causado por expansiones macroeconómicas rápidas en que los productores no son capaces de satisfacer la demanda” (Lagos, 2013).

El presente trabajo de investigación se estructura de la siguiente manera: en el siguiente apartado se presentan antecedentes y datos relativos al súper ciclo de los *commodities* y al mercado inmobiliario en Chile. En el tercer apartado se presenta el modelo empírico. En la cuarta sección se exponen los principales resultados y en el quinto apartado se presentan los principales hallazgos y conclusiones.

## 2 Antecedentes y Datos

### 2.1 Boom de los *commodities*

La economía de la mayor parte de los países latinoamericanos depende fuertemente de la exportación de *commodities*, ya que esta región comprende una de las zonas geográficas con la mayor dotación de materias primas en el mundo. En este contexto, cabe mencionar que en trece episodios del siglo XX el precio de algún *commodity* creció quinientos puntos porcentuales o más, pero entre 2004 y 2008 hubo ocho materias primas cuyos precios mostraron un crecimiento aún superior, tales *commodities* son los siguientes: fuel-oil (1.313 por ciento), níquel (1.272 por ciento), petróleo crudo (1.205 por ciento), plomo (870 por ciento), cobre (606 por ciento), zinc (616 por ciento), estaño (510 por ciento) y trigo (500 por ciento) (Marivil, 2017). Este aumento significativo del precio se debió, principalmente, al aumento de la demanda de materias primas por parte de China (Agosin y Montecinos, 2011) y dicho período ha sido denominado como el superciclo de los *commodities*, cuyo inicio data del año 2003, con una duración media de 15 años y con niveles de precios que no se observaban en la economía desde las década de 1970 (Acquatella *et al.* 2016) siendo causado, principalmente, por presiones de demanda de las economías emergentes y no por un aumento en los costos marginales de producción, por lo que la mayor parte del *shock* de los precios internacionales (de la minería) fue exógeno para países exportadores de *commodities* (Álvarez *et al.* 2018), con impactos heterogéneos entre países y en sus estructuras productivas internas (CEPAL, 2007).

Los *commodities* son variables relevantes para las economías latinoamericanas, en efecto Curcio y Vilker (2014) estudian una función impulso respuesta mediante vectores autorregresivos y encuentran que la variación en el precio del cobre en el periodo  $t$  genera un impacto de 0,009 puntos porcentuales en el nivel de actividad económica en el periodo  $t+1$  en Chile; en Colombia, el valor del precio del petróleo en el periodo  $t-1$  explica el nivel de actividad económica en 0,007 puntos porcentuales en el periodo  $t$ ; en Ecuador el impacto del precio de las materias primas en el periodo  $t-2$  genera un aumento de 0,168 puntos porcentuales en el nivel de actividad económica en el periodo  $t$  y; en Argentina, la variación del precio de la soja en el periodo  $t-3$  explica la variación en el nivel de actividad económica del periodo  $t$  en 0,031 puntos porcentuales (Marivil, 2017). En esta misma línea Fuentes y García (2016) estiman que el aumento de un punto porcentual del precio del cobre causa un incremento de 0,16% en el PIB en cinco años.

Durante este superciclo – Chile – al igual que otras economías emergentes, se vio beneficiado, y el hecho de ser el mayor productor de cobre y uno de los mayores productores de molibdeno del mundo (Álvarez *et al.* 2018), hace que este país sea atractivo para estudiar el efecto del mayor precio del cobre en otras variables relevantes de la economía chilena, tal como el precio de las viviendas<sup>2</sup>. En este periodo el precio del cobre pasó de 80,73 centavos de dólar en 2003 a 323,2 centavos de dólar por libra de cobre en 2007, lo que significa un crecimiento nominal de 300 puntos porcentuales en solo cinco años, teniendo una caída en el periodo 2008-2009, para luego recuperarse y llegar a un techo de 399 centavos de dólar por libra de cobre en 2011, lo que significa un crecimiento de 3,86 veces en relación al año 2000<sup>3</sup> (COCHILCO, 2019). El cobre había tenido una tendencia levemente creciente, pasando de 6,93 centavos de dólar por libra en 1935 a 70,65 centavos de dólar por libra de cobre en 2002, o sea, en sesenta y ocho años el precio creció 9,13 veces, lo está muy por debajo del fuerte crecimiento en los precios experimentados a partir del año 2003<sup>4</sup>. En la figura número 4 (ver anexos) se expone una representación gráfica del comportamiento del precio de cobre, destacando su fuerte crecimiento experimentado a contar del año 2003.

En este contexto, cabe mencionar que en Chile, el aumento del ingreso, la disminución del déficit cuantitativo de viviendas, el aumento de la motorización, la disminución del tamaño de los hogares y el aumento de los hogares unipersonales aumentaron la demanda por viviendas y espacios públicos, impulsando el desarrollo urbano. También la construcción de viviendas ha aumentado debido al alto gasto del sector público en viviendas como porcentaje del PIB (subsidios a la compra de viviendas) y al creciente aumento de la inversión privada desde mediados de la década de los ochenta. Adicionalmente, el crecimiento del valor de las viviendas se explica por: (1) el refugio de los inversionistas en bienes raíces para protegerse de las crisis económicas, (2) los mayores estándares de la calidad de las construcciones debido a exigencias normativas, (3) el encarecimiento del valor del suelo, (4) la política monetaria expansiva y (5) el desarrollo sostenido de la economía que ha impulsado el aumento de los costos. En esta línea, cabe destacar que este crecimiento se ajusta a los fundamentos de la economía y está alineado con variables económicas tales como: (1) la baja tasa de desempleo, (2) el incremento de los salarios, (3) la estabilidad de las tasas hipotecarias, (4) su evolución es bastante similar al crecimiento del PIB y el Banco Central estima que el

---

<sup>2</sup> Se analizará el Índice de Precios de Vivienda del Banco Central de Chile y el Índice Real del Precios de las Viviendas de la Cámara Chilena de la Construcción.

<sup>3</sup> Para este análisis se considera la serie anual del precio del cobre nominal (B.M.L./LME) en centavos por dólar disponible en la página web de COCHILCO. Home/Estadísticas/Precio de los Metales.

<sup>4</sup> Análisis basado en datos de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO).

crecimiento de los precios es consecuente con la evolución de la actividad económica y las tasas de interés de largo plazo (Alarcón *et al.* 2014).

Además, Silva y Vio (2015) utilizan un modelo en forma reducida de oferta y demanda para analizar el IPV del Banco Central de Chile para el periodo 2002-2013. Estos autores utilizan un modelo de integración (Engle y Granger, 1987), el que se basa en Adams y Füs (2010) para seleccionar las variables y, de este modo analizan el impacto de largo plazo y la dinámica de corto plazo de variables macroeconómicas que explican su comportamiento, encontrando una relación significativa de largo plazo entre los precios de las viviendas con el ingreso disponible y la tasa de interés de largo plazo (variables de demanda) y los costos de edificación (variables de oferta). La evidencia también indica que existe relación de cointegración de los precios de las viviendas con sus fundamentales en las economías avanzadas (Capozza *et al.* 2012). A nivel internacional destacan el Índice de Precios de las Viviendas de Beijing que fue significativamente superior que el valor de equilibrio entre 2004 y 2007 (Chen *et al.* 2013) y en América Latina destacan los estudios de Salazar *et al.* (2012) para Colombia y Cubeddu *et al.* (2012) para Brasil, Chile, Colombia y Perú.

En Chile el incremento de los precios de las viviendas entre 2001 y 2005 coincide con el crecimiento del ingreso disponible, la disminución de las tasas de interés de largo plazo y el fuerte crecimiento de las colocaciones de créditos hipotecarios (Perrado *et al.* 2009). Además, entre el 69% y el 71% del nivel del índice de precios de viviendas de Santiago se relaciona con los atributos de los inmuebles y el 70% obedece a variables macrofinancieras, tales como el ingreso familiar y el ingreso agregado (Sagner, 2009). También la evolución de largo plazo del Índice Real de Precios de las Viviendas de la Cámara Chilena de la Construcción para el periodo 1994-2012 está alineada con sus fundamentales, tales como el índice de salarios reales, la tasa de interés de los créditos hipotecarios, el índice de salarios de la construcción y los retornos bursátiles (Idrovo y Lennon, 2013). En este contexto, Silva y Vio (2015) explican la oferta y demanda del mercado de viviendas utilizando como variables explicativas la actividad económica<sup>5</sup>, la tasa de interés de largo plazo y los costos de edificación. Estos autores extraen el modelo de largo plazo de las funciones de oferta  $S_t = \gamma_0 - \gamma_1 P_t + \gamma_2 CC_t + u_t$  y demanda de viviendas  $D_t = \beta_0 - \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t - \beta_3 r_t + \varepsilon_t$ . Donde  $P_t$  es el precio de las viviendas,  $Y_t$  es el ingreso disponible,  $r_t$  es la tasa de interés y  $CC_t$  representa los costos de edificación. Igualando ambas funciones obtienen la función de precios  $P_t = \delta_0 +$

---

<sup>5</sup> Silva y Vio (2015) definen la actividad económica de acuerdo con Adams y Füs (2010) utilizando el método de componentes principales de: oferta monetaria, consumo real, producción industrial, PIB real y empleo. Utilizan datos trimestrales para el periodo 2000-2003, obteniendo la siguiente función de Actividad económica:  $AE = 0,9818 * M2 + 0,9857 * Consumo + 0,7980 * Producción Industrial + 0,9947 * PIB real + 0,9906 * Empleo$ .



$\delta_1 Y_t - \delta_2 r_t + \delta_3 CC_t + \omega_t$ . De este modo, los precios de equilibrio del mercado de viviendas dependen positivamente del ingreso disponible y de los costos de edificación y negativamente de la tasa de interés de largo plazo. Este modelo simple MCO de largo plazo propuesto por Silva y Vio (2015) estima que (1) el incremento de un 1% del ingreso disponible contribuye a aumentar el precio de las viviendas en 26 puntos base, lo que es consecuente con los hallazgos de Girouard *et al.* (2006) y Adams y Füs (2010) pero inferior a las estimaciones obtenidas por Idrovo y Lennon (2013) y Cubeddu *et al.* (2012); (2) el incremento de un 1% de la tasa de interés de largo plazo genera una reducción de un 2% en el índice de precios de las viviendas, lo que obedece al hecho de que la mayoría de las familias financian su vivienda con créditos hipotecarios y (3) un incremento de un 1% de los costos de edificación genera un impacto positivo de 45 puntos base en el índice de precios de las viviendas, relación que es consecuente con estudios internacionales (Chen *et al.* 2013).

Adicionalmente, Parrado *et al.* (2009), señalan que (1) un incremento de un punto porcentual del Índice de Remuneraciones genera un aumento de un 18% en el Índice de Precios de las Viviendas, (2) el aumento de un uno por ciento de la tasa de créditos hipotecarios genera una reducción de trece puntos porcentuales en el precio de las viviendas, (3) si los meses para agotar stock aumentan un punto porcentual, los precios de las viviendas se contraen en un 4,7% y, (4) el aumento de un uno por ciento de los costos de edificación genera un aumento del 32,8% en los precios de las viviendas y en un 7% para fechas posteriores a 2008. Respecto a los créditos hipotecarios, a contar de 2016 el sector bancario ha reducido los montos de los créditos a un 80% o menos del valor del inmueble debido a la nueva normativa de provisiones hipotecarias (Henríquez, 2018).

Cabe añadir, que el superciclo del cobre generó un aumento del ingreso nacional, contribuyendo al crecimiento del ingreso per cápita y al incremento de la demanda por viviendas, generando un alza en el nivel de precios del mercado inmobiliario, especialmente si se asume que la oferta no varía en el corto plazo. Este escenario vino acompañado del aumento de la oferta de mutuos hipotecarios, la caída sostenida de las tasas de interés de largo plazo y el crecimiento sostenido del índice de costos de edificación (especialmente de los sueldos y salarios), variables que presionan al alza del precio de estos inmuebles. Adicionalmente, Silva y Vio (2015) señalan que el IPV depende del Ingreso Disponible, de los costos de edificación y de la tasa de interés de largo plazo; Parrado *et al.* (2009) concluyen que el IPV es función del Ingreso disponible, de la tasa de interés de los mutuos hipotecarios y de las colocaciones hipotecarias; Sagner (2009) señala que el IPV depende de los Atributos de la Propiedad y de Variables macro-financieras tales como ingreso

familiar y el ingreso agregado; Idrovo y Lennon (2013) señalan que el Índice Real del Precio de las Viviendas depende de la tasa créditos hipotecarios, el Índice de salarios reales, los Salarios de la construcción y de los retornos bursátiles y; Adams y Füs (2010) definen actividad económica como una función de la Oferta Monetaria, el Consumo Real y la Producción Industrial.

### **2.1.1 Impacto en otras variables**

Es importante analizar el comportamiento de otras variables relevantes de la economía durante este periodo, debido a que la magnitud del auge de las materias primas generó efectos significativos en la economía. Dentro de ellas, cabe mencionar que los *spreads* del índice de bonos de mercados emergentes (EMBI *spreads*) que son calculados y divulgados por las consultora JP Morgan y que constituyen un referente para determinar las tasas de interés y otras condiciones aplicables a préstamos internacionales efectuados al sector privado en países emergentes<sup>6</sup>, siendo indicador de riesgo país para los centros financieros internacionales, indicador que tuvo un *peak* en torno a 2008 para luego recuperar su tendencia con algunas oscilaciones más suaves. Este indicador es útil para la elaboración de políticas públicas, ya que permite evitar la entrada de flujos de capital desestabilizadores que acceden a abrir cuentas de capital en la balanza de pagos (Mántey y Rosas, 2014). Otra variable interesante fue el comportamiento del Bono de estados Unidos, el que tuvo una fuerte caída durante el superciclo, para luego comenzar a aumentar en los últimos años. Estas dos variables son relevantes dada la preponderancia de los flujos de capitales y la apertura comercial de Chile al resto del mundo. Adicionalmente, el índice de la Unidad de Fomento (UF) y el Índice de Valor Promedio o IVP (ver figura 5 en anexos) hasta fines de 2008 habían crecido de manera significativa, mostrando una fuerte caída hacia fines del mismo año, para luego recuperarse de manera lenta, teniendo un comportamiento estable a contar del año 2010. Estas variables son relevantes debido a que los precios de las viviendas se determinan en UF. Por otra parte, el IVP es un indicador de reajustabilidad que se utiliza para operaciones de crédito en moneda nacional del sector bancario y de las cooperativas de ahorro y crédito (Biblioteca del Congreso Nacional, 1990), variable que es importante de analizar debido a la relevancia de los créditos hipotecarios en el financiamiento de las viviendas. En efecto, a contar de la década del 2000 se observa una disminución de las tasas de interés de las colocaciones de viviendas o mutuos hipotecarios, junto con un aumento de las colocaciones o venta de créditos hipotecarios (ver figura número 5 en

---

<sup>6</sup> Esta variable es relevante porque las colocaciones para créditos hipotecarios afectan al mercado de préstamos y de tasas de interés.

anexos), al mismo tiempo que se ha producido un deterioro en el acceso a la vivienda, lo que se evidencia con el aumento sostenido que ha mostrado el PIR<sup>7</sup>, indicador que para Chile alcanza el valor de 7,8 puntos, superando a países como Nueva Zelanda, Australia y Reino Unido. Un valor del PIR entre 2 y 3 indica que la vivienda es alcanzable, entre 3 y 4 es moderadamente no alcanzable entre 4 y 5 es altamente no alcanzable y valores superiores a 5 indican que la vivienda es severamente no alcanzable, lo que da cuenta de las dificultades que hay en Chile y otros países para acceder a la vivienda propia. En esta línea, considerando algunas ciudades de Chile, se aprecia que en Temuco el PIR es de (8,8), Concepción (7,7), Gran Santiago (7,4), La Serena (7,3) y Valparaíso (7,1), o sea, en todas estas ciudades el acceso a la vivienda es severamente no alcanzable (Cámara Chilena de la Construcción, 2019b).

## 2.2 Sector Inmobiliario en Chile

En Chile, el financiamiento de las viviendas ha alcanzado un desarrollo importante, dinamismo que ha sido posible gracias a la creación de la Unidad de Fomento, la reforma previsional de los años 80 y la política de vivienda social del Estado (Morandé y García, 2004), lo que ha contribuido a que Chile sea uno de los países con mayor profundidad en el mercado del financiamiento de estos inmuebles, siendo potenciado por la liberalización de los mercados financieros con supervisión eficaz y sólida, y la consolidación de un escenario macroeconómico estable (Alarcón *et al.* 2014).

En lo referente al déficit de viviendas, para las familias de menores ingresos el financiamiento debiese considerar (1) ahorro previo de los adquirentes (o un aporte de esfuerzo no necesariamente pecuniario ni cuantioso), (2) Subsidio Estatal no reembolsable y (3) créditos hipotecario de largo plazo para las familias con capacidad de endeudamiento (CEPAL, 2002). En este contexto, los gobiernos juegan un importante rol en la construcción de un sector de viviendas sólido, el sector privado debe profundizar el mercado de financiamiento hipotecario y los hogares deben movilizar sus ahorros (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012). Además, cabe señalar que tanto en Chile como en muchos otros países la vivienda constituye el principal componente de la riqueza (Parrado *et al.* 2009).

La incertidumbre del ciclo económico y la estructura de financiamiento han hecho que la industria financiera no preste el 100% del costo de los proyectos y que exija una parte de capital

---

<sup>7</sup> PIR: Price Income Rate

propio a las empresas, lo que ha contribuido al aumento del precio de las viviendas. Junto con ello, la escasez de espacio para edificaciones y las restricciones regulatorias han repercutido en los costos de los proyectos y, en consecuencia, en los precios de las viviendas. También desataca la existencia de una demanda real de alquileres de altos precios, pero éstos están relacionados con el valor de los activos (viviendas). En este contexto, cabe mencionar que las tasas de interés del país han disminuido de manera tendencial y consistente debido a la combinación de políticas macroeconómicas consistentes, la ampliación de los inversionistas institucionales y la derrota de los procesos inflacionarios descontrolados. Además, los subsidios a la compra de viviendas constituyen un elemento central en la política habitacional chilena, que fue fundamental para superar el déficit habitacional que aquejaba al país en la década de los 70's (Alarcón *et al.* 2014).

Adicionalmente, de acuerdo con el último censo de población y vivienda, Chile posee una población de 17.574.003 habitantes, de los cuales el 87,8% corresponde a población urbana y el 12,2% restante a población rural. En este contexto demográfico, el parque habitacional censado ascendió a 6.499.355 viviendas<sup>8</sup>, de las cuales el 85% pertenece a zonas urbanas y el 15% restante zonas rurales, por lo que en 2017 existía un promedio de 2,8 personas por vivienda urbana y de 2,2 por vivienda rural. La población nacional aumentó un 16,3% entre 2002 y 2017, el *stock* de viviendas creció en un 47,7%<sup>9</sup> y el promedio personas por vivienda pasó de 3,4 a 2,7 (Observatorio Urbano, 2019)<sup>10</sup>. Para el censo de 2017 en el país había un *stock* de 5.508.441<sup>11</sup> viviendas ocupadas con moradores presentes y un déficit de 393.613 viviendas, lo que representa una disminución de un 24,6% en relación a 2002<sup>12</sup>. En esta línea cabe mencionar que entre 1996 y 2017 el déficit promedio de viviendas en el país fue de 469.574 viviendas, siendo los quintiles de menores ingresos los que presentaron mayores niveles de déficit de viviendas, periodo marcado por la reducción de 9 y 5

---

<sup>8</sup> Considerando viviendas particulares y colectivas

<sup>9</sup> Las regiones de Atacama, Biobío y Los Lagos presentaron la mayor disminución del número de personas en promedio por cada vivienda.

<sup>10</sup> Las Regiones de Antofagasta y de Arica y Parinacota presentaron la mayor cantidad de habitantes por vivienda urbana (3,1) y la región de Valparaíso presentó la menor cantidad de habitantes por vivienda (2,3), la región de Antofagasta presentó la mayor cantidad de habitantes por vivienda rural (3,2) y la región de Atacama mostró la menor cantidad promedio de personas por vivienda rural.

<sup>11</sup> El 89,61% no presentaba hacinamiento (menos de 2,5 personas por dormitorio), el 6,3% presentó hacinamiento medio (entre 2,5 y 5 personas por dormitorio), el 0,76% presentó hacinamiento crítico (más de 5 personas por dormitorio o sin dormitorio) y el 3,32% restante no reportó cantidad de dormitorios (hacinamiento ignorado), siendo las viviendas urbanas las que presentaron los mayores índices de hacinamiento, un 10,45% frente a un 9,38% de las viviendas rurales.

<sup>12</sup> La Región de O'Higgins presentó la evolución más favorable (-38,8%) y la región de Magallanes presentó la evolución más desfavorable, ya que en esta última el déficit aumentó en un 25,4%.

puntos porcentuales del déficit de viviendas de las quintiles I y II respectivamente<sup>13</sup> (Observatorio Urbano, 2019). En este marco, a nivel latinoamericano – ya en 2012 – el Banco Interamericano de Desarrollo señalaba que se requería una inversión del 7,8% del PIB para cerrar la brecha habitacional en la región e inversiones anuales de setenta mil millones de dólares para satisfacer la demanda futura, por lo que es necesario el esfuerzo conjunto de las familias, las empresas y el Estado para afrontar tal desafío (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012).

Las ventas de viviendas<sup>14</sup> han crecido en los últimos años, siendo los departamentos los que cada vez han ido aumentando su participación de mercado (Cámara Chilena de la Construcción, 2019). En efecto, el número anual de casas disminuyó, pasando de 86.372 en 2002 a 66.300 en 2018, pero el número de departamentos creció, pasando de 18.017 en 2002 a 84.191 en 2018, al mismo tiempo que los permisos de edificación han seguido una trayectoria con tendencia lineal, pasando de 104.389 en 2002 a 150.491 en 2018 (Observatorio Urbano, 2019). Destaca el record histórico de ventas de viviendas del año 2015, debido a la reforma tributaria, ya que sólo hasta el 31 de diciembre de ese año las ventas de viviendas estarían exentas de IVA (Henríquez, 2018).

Además, Índice de Precios de Departamentos (IPV) ha mostrado un fuerte crecimiento, alcanzando niveles muy próximos al Índice de Precios de Casas, con una diferencia en promedio de 7,9 puntos porcentuales (Banco Central de Chile, 2014), tal como se muestra en la figura 1. Además el Índice Mensual de Actividad de la Construcción (ver figura 7 en anexos) ha crecido de manera sostenida desde 1989 (año en que comienza su medición) al igual que el Índice de Costos de Edificación<sup>15</sup>. Del mismo modo, “entre 69% y 71% del nivel de precios inmobiliarios es explicado por determinantes relacionados con los atributos de la propiedad, mientras que cerca del 70% del crecimiento observado en el precio de las viviendas entre 1990 y 2007 se origina en determinantes macrofinancieros” (Sagner, 2009).

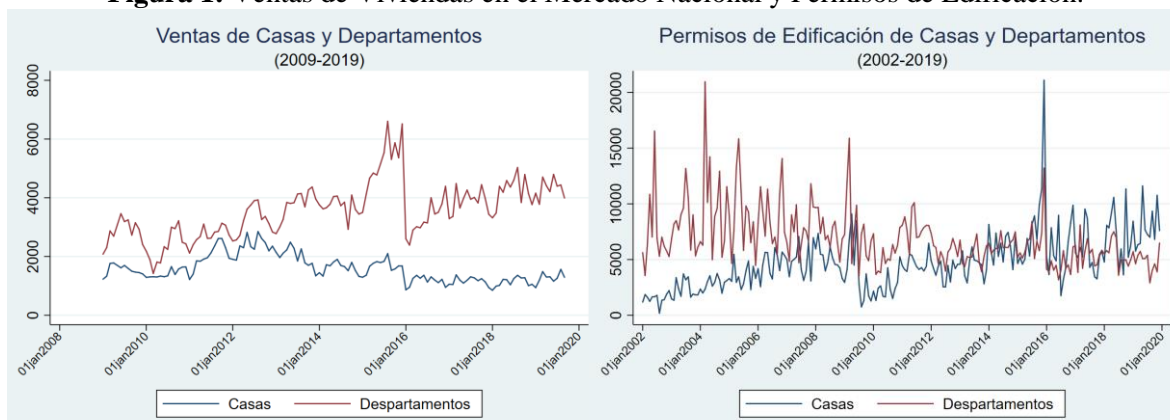
---

<sup>13</sup> Ver cuadro N° 1 en Anexos

<sup>14</sup> El concepto de vivienda hace referencia tanto a casas como a departamentos.

<sup>15</sup> Los sueldos y salarios corresponden a los elementos del costo que más han aumentado a contar del año 2010, seguidos por los materiales y misceláneos, lo que se traduce en un aumento del índice de Costos de Edificación. Por otra parte, si se considera la etapa de la obra, son los costos indirectos los que presentan el mayor crecimiento, seguidos por la obra gruesa, las terminaciones e instalaciones (Cámara Chilena de La Construcción 2019), tal como se muestra en la figura 3. Además, el Índice Mensual de Actividad de la Construcción ha crecido de manera sostenida desde 1989 (año en que comienza su medición), pasando de 34,52 a 121,02 en noviembre de 2019, lo que equivale a un crecimiento de 251 puntos porcentuales en treinta años. Además, entre enero del año 2000 y noviembre de 2016 creció un 107 p.p., exhibiendo una variación anual promedio de 4,02 por ciento, lo que se exhibe en la figura 6 en anexos.

**Figura 1:** Ventas de Viviendas en el Mercado Nacional y Permisos de Edificación.



**Fuente:** Elaboración Propia con Datos de la Cámara Chilena de la Construcción y del Observatorio Urbano.

## 2.3 Datos

Las principales bases de datos para este trabajo son: (1) Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, (2) el Índice de Precios de Viviendas del Banco Central de Chile, (3) el Índice Real de Precios de Viviendas de la Cámara Chilena de la Construcción, y (4) Precios de los Metales de la Comisión Chilena del Cobre.

### Índices de Precios de las Viviendas

A nivel latinoamericano, Santiago ocupa el segundo lugar dentro de las ciudades más caras por metro cuadrado, con un valor promedio de 3.111 dólares, siendo superado solo por Buenos Aires (3.122 dólares), seguido por Montevideo (3.051 dólares) y Río de Janeiro (3.039 dólares) (Universidad Torcuato Di Tella, 2019). Además, de acuerdo con el índice Global del Precio de las Viviendas de la consultora *Knight Frank* – a nivel mundial – Chile ocupa el séptimo lugar dentro de los países con mayor alza en el precio de las viviendas, ranking que es liderado por China (Diario Financiero, 2019).

Cabe mencionar que no todos los países latinoamericanos poseen bases de datos de precios de viviendas con series de tiempo extensas y que cubran todo el territorio nacional (Cubeddu *et al.* 2012). Esta restricción en Chile ha sido abordada utilizando el Índice de Precios de Viviendas de Santiago (Parrado *et al.* 2009; Sagner 2009; Idrovo y Lennon 2013), país en el cual las bases de

datos más completas son el Índice Real de Precios Viviendas de la Cámara Chilena de la Construcción y el Índice de Precios de Viviendas del Banco Central de Chile, con información a contar del año 2002.

La importancia del monitoreo de los precios de las viviendas radica en que esta información puede constituir un indicador de riesgos para la estabilidad financiera debido a que muchas veces los auges inmobiliarios provocan vulnerabilidades que causan crisis sistémicas (Scatigna *et al.* 2014). En este contexto, “una manera de prevenir las burbujas inmobiliarias en Chile, es el constante monitoreo al sector inmobiliario que realiza el Banco Central, a través de su Informe de Estabilidad Financiera” (Henríquez, 2018).

### **Índice de Precios de las Viviendas del Banco Central de Chile**

Los precios de casas y departamentos en Chile han mostrado un crecimiento sostenido, de acuerdo con el Índice de Precios de Viviendas del Banco Central de Chile, indicador que mide los precios de las viviendas de forma trimestral, a contar del año 2002, y que se calcula utilizando el método de estratificación<sup>16</sup> o ajuste mixto, con Información del Servicio de impuestos Internos<sup>17</sup>, referente a transacciones efectivas de viviendas. Dicho método consiste en la medición de los cambios en los precios de diferentes grupos de viviendas de acuerdo a ciertas características. Además, El IPV<sup>18</sup> es indicador real de los precios de las viviendas ya que se estima con precios expresados en Unidades de Fomento por metro cuadrado, abarca todo el territorio nacional y la información se segmenta en dos grupos: por tipo de Vivienda y por Zona Geográfica (Banco Central de Chile, 2014).

- Grupo 1: Divide al territorio nacional en cuatro zonas geográficas, las cuales son: (i) Zona Norte, (ii) Zona Centro, (iii) Zona Sur y (iv) Región Metropolitana.

---

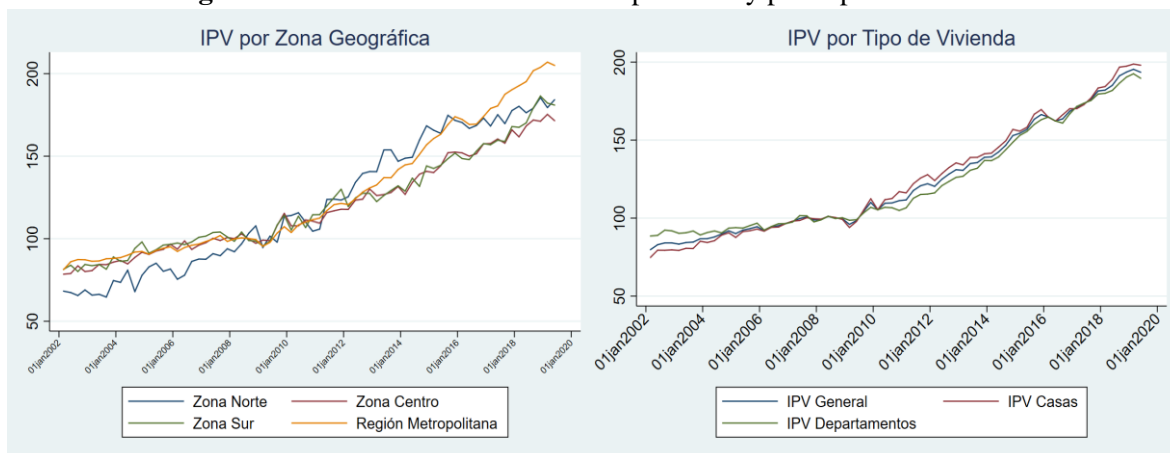
<sup>16</sup> El Banco Central de Chile optó por dicha metodología debido a la simplicidad del cálculo y porque facilita la evaluación de los resultados.

<sup>17</sup> “... Una de las principales características que hacen de esta fuente de información la más adecuada para los objetivos de medición de las variaciones de precios de la vivienda se relaciona con el hecho que los precios emanados del formulario 2890 se refieren a transacciones efectivamente realizadas y no a valoraciones teóricas de las mismas. Otra ventaja de esta base es su contenido, ya que la población de referencia para el IPV incluye a todas las personas naturales, tanto residentes como no residentes, que hayan adquirido una vivienda en el período de referencia. También se incluyen las compras realizadas por personas jurídicas, públicas o privadas, cuyas transacciones no superan, en promedio, el 8% del universo de operaciones del periodo 2002- 2013. Adicionalmente, desde el punto de vista geográfico, el indicador es amplio ya que cubre todo el territorio nacional...” (Banco Central de Chile, 2014).

<sup>18</sup> IPV: Índice de Precios de las Viviendas – Banco Central del Chile.

- Zona Norte: Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.
- Zona Centro: Regiones de Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins y Maule.
- Zona Sur: Regiones del Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.
- Zona Región Metropolitana: Oriente, Poniente, Centro y Sur.
- Grupo 2: Se calcula por tipo de inmueble, los cuales son: (i) Casas y (ii) Departamentos y (iii) Ambos.

**Figura 2:** Índice de Precios Viviendas por Zona y por Tipo de Vivienda



**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Central de Chile

### Índice Real de Precios de Viviendas de la Cámara Chilena de La Construcción

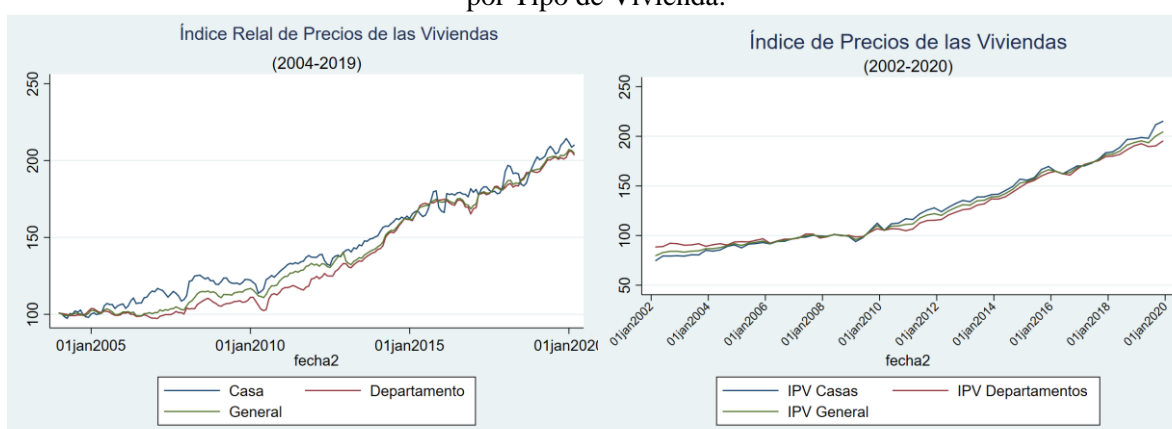
El Índice Real de Precios de las Viviendas o IRPV es elaborado por la Cámara Chilena de la Construcción utilizando la metodología de Precios Hedónicos, la que es ampliamente utilizada en países desarrollados. Este indicador se calcula con información de transacciones de viviendas nuevas en la Región Metropolitana y constituye un indicador real ya que se construye utilizando el precio de venta de las viviendas en Unidades de Fomento<sup>19</sup>. Además, se elabora con información del gran Santiago, considerando los precios de casas y departamentos, para lo cual se separa

<sup>19</sup> “... El detalle de la metodología de cálculo de los índices se encuentra en el documento “Índice de precios de viviendas nuevas para el Gran Santiago” Idrovo, B. y Lennon, J. 2011, Documento de Trabajo N°65, CChC. En diciembre de 2015 se aplicó una mejora metodológica al índice, ampliando su cobertura geográfica a ciertas comunas fuera del Gran Santiago. El detalle de este cambio metodológico se puede encontrar en el Informe Mach N° 43 Recuadro N° 2” (Cámara Chilena de La Construcción, 2019).



Santiago en las siguientes zonas: (1) Santiago Centro; (2) Nor Poniente; (3) Nor Oriente y (4) Sur (Cámara Chilena de la Construcción, 2019). Al igual que el IPV del Banco Central de Chile, este índice ha mostrado un fuerte crecimiento desde el inicio de su medición en 2004 hasta la fecha, tanto para casas como para departamentos (ver figura 3) y su evolución de largo plazo es concordante con sus variables fundamentales, tales como la tasa de créditos hipotecarios a veinte años o más, Índice de Remuneraciones Reales, Costos de la Mano de Obra de la Construcción y el desempeño del Mercado Bursátil (Cámara Chilena de La Construcción, 2013).

**Figura 3:** IRPV de la Cámara Chilena de Construcción e IPV del Banco Central de Chile por Tipo de Vivienda.



**Fuente:** Elaboración Propia con datos de la Cámara Chilena de la Construcción y Banco Central de Chile.

## 2.4 Exposición Minera y Aumento del Índice de Precios de las Viviendas

La economía chilena depende fuertemente de la exportación de materias primas, siendo los *commodities* mineros los elementos más preponderantes en los envíos de productos a los mercados internacionales, dentro los cuales el cobre es el más significativo para las arcas fiscales, debido al volumen de exportaciones y porque Chile es el mayor productor de cobre del mundo, metal que impacta fuertemente en los equilibrios macroeconómicos, en el presupuesto de la nación y en las políticas públicas (Rodríguez *et al.* 2015), pero las dotaciones de recursos naturales no se distribuyen de forma homogénea a lo largo del territorio nacional, en efecto, la actividad minera se desarrolla de manera más intensiva en el norte del país (Rodríguez *et al.* 2015) y, para analizar la exposición al boom minero, se utilizará la clasificación de zonas geográficas del Índice de precios de las Viviendas del Banco Central de Chile (Zona Norte, Zona Centro, Zona Sur y Zona Región

Metropolitana). Dada esta clasificación, la exposición estará dada por  $\phi_z$ , que se define como el cociente entre del PIB minero de la zona  $z$  en el periodo  $t_0$  en relación al PIB total de la zona  $z$  en el mismo periodo. Tal indicador se expresa como  $\phi_{zt_0} = \frac{\theta_{zt_0}}{\Theta_{zt_0}} * 100$ , con  $t_0 = 2003$ , donde la zona norte posee una exposición de 51,9%, la zona Centro de 7,6%, la zona sur de 1,4% y la zona metropolitana de un 1%.

### 3 Modelo Empírico

Debido a que el *shock* generado por el superciclo de los *commodities* fue exógeno, el efecto del mayor precio del cobre a contar del año 2003 constituye un cuasi experimento natural (Álvarez *et al.* 2018) que permite estudiar el impacto del precio de este *commodity* sobre el Índice de Precios de Viviendas de las zonas geográficas que estima el Banco Central de Chile, en función de sus diferentes grados de exposición al *boom* ( $\phi_{zt_0}$ ). De esta forma, se busca estudiar el impacto de logaritmo del Precio del Cobre en  $t_t$  ponderado por la participación de la zona  $z$  en  $t_0$  sobre el logaritmo del Índice de Precios de las Viviendas por Zona Geográfica desde 2002<sup>20</sup> hasta 2019, considerando efectos fijos<sup>21</sup> por zona (Norte, Centro, Sur y Metropolitana) y por tiempo (70 trimestres desde enero de 2002 a junio de 2019), lo que es consecuente con López y Aroca (2012) quienes estudian las inflaciones de las viviendas en las regiones chilenas y encuentran que esta variable posee una evolución con velocidades diferentes.

Cabe señalar que las variables independientes o explicativas descritas en la revisión de literatura poseen carácter nacional, no estando disponibles a nivel regional o por zona geográfica, por lo que no es posible construir una base de datos en la misma frecuencia temporal ni cobertura geográfica que el Índice de Precios de las Viviendas del Banco Central de Chile, por lo que sólo se usarán como variables explicativas el precio del cobre y el Índice de la Actividad de la Construcción Regional (INACOR). Esta última variable es construida por la Cámara Chilena de la Construcción, para todas las regiones y con periodicidad mensual, de modo que se construye un promedio simple trimestral por zona geográfica. El hecho de que las zonas geográficas presenten diferentes grados de exposición al boom permite utilizar el método de diferencias en diferencias (DID) con el objetivo de estimar si las zonas relativamente más expuestas al boom presentaron mayores crecimientos en el IPV asociados a al *shock* minero. Para llevar a cabo esta investigación se estima el siguiente modelo:

---

<sup>20</sup> La base de datos del IPV comienza el año 2002.

<sup>21</sup> La importancia de utilizar efecto fijo es que permite absorber la variación entre zonas y trimestres, por lo que ayudan a controlar por diferencias observables e inobservables entre zonas que no cambian a través del tiempo. Sin embargo los efectos fijos no son lo relevante en el modelo, ya que solo se utilizan para controlar, siendo relevantes solo las variables explicativas (tal como se muestra en la tabla número 2). Además, supone que el error ( $\varepsilon_{it}$ ) puede descomponerse en dos una parte fija, constante para cada individuo ( $\nu_i$ ) y otra aleatoria que cumple los requisitos MCO ( $u_{it}$ ) ( $\varepsilon_{it} = \nu_i + u_{it}$ ), lo que es equivalente a obtener una tendencia general por regresión dando a cada individuo un punto de origen (ordenadas) distinto (Montero, 2011). Además, Henríquez (2018) concluye que los precios de las viviendas presentan una relación de largo plazo relacionada con sus fundamentales, por lo que tal relación se estima por MCO.

$$\text{Log}I_{zt} = \alpha_z + \alpha_t + \gamma X_{zt} + \beta \text{Log}P_t * \phi_z + \varepsilon_{zt} \quad \text{Ecuación (1)}$$

- LogI<sub>zt</sub>** : Logaritmo del Índice de Precio de Viviendas de la Zona z en tiempo t.
- α<sub>z</sub>; α<sub>t</sub>** : Efecto Fijo para zona z y para tiempo t.
- β** : Medida del Impacto del logaritmo del Precio del Cobre en tiempo t sobre I<sub>zt</sub>.
- X** : Vector de Variables Importantes que explican el aumento de I<sub>zt</sub>, expresadas en términos logarítmicos.
- P<sub>t</sub>** : Precio del cobre en tiempo t.
- φ<sub>z</sub>** : Medida de exposición de la zona z a la minería en t<sub>0</sub>.

En esta ecuación  $\beta$  es el parámetro de interés, ya que mide el impacto diferencial de Precio del Cobre en el IPV. Se espera que este parámetro sea positivo, lo que indica que el fuerte aumento del precio del cobre contribuye al crecimiento de Índice de Precios de las Viviendas. Además, dado que la medida de exposición ( $\phi_z$ ) es una variable continua, el impacto del boom de precios en una zona, dada su exposición a la minería, es  $\beta * \phi_z$  y se espera que el impacto sea mayor en las zonas con más exposición a actividad minera<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Tal como la metodología presentada en Álvarez *et al.* (2018).

#### 4 Resultados

La tabla N° 1 presenta los resultados del impacto del precio del cobre desde 2002 hasta 2019 sobre el Índice de Precios de las Viviendas del Banco Central de Chile, considerando efectos fijos por zona y por tiempo. La columna (1) muestra el impacto del logaritmo del precio del cobre ponderado por la exposición minera ( $\text{Log}P_t * \phi_z$ ) sobre el logaritmo del IPV por zona y en la columna (2) se amplía el modelo presentado en la columna (1) agregando el logaritmo del Índice de la Actividad de la Construcción Regional (INACOR) y, se espera que el coeficiente de  $\text{Log}P_t * \phi_z$  sea positivo y estadísticamente significativo, debido a que durante el superciclo el país se vio beneficiado con un mayor crecimiento económico, que a su vez, impactó sobre otras variables económicas relevantes, tales como salarios, remuneraciones, tasas de interés, etc., las que forman parte de los fundamentales del precio de las viviendas.

<b>Tabla número 1:</b> Impacto en el Índice de Precio de Viviendas por Zona Geográfica		
Variable	(1)	(2)
$\text{Log}P_t * \phi_z$	0,313*** (10,15)	0,322*** (10,11)
Log INACOR	---	-0.111 (-1,14)
Constante	1,794*** (120,63)	1,999*** (11,77)
Observaciones	280	280
Muestra	Todos	Todos
Efectos Fijos por Trimestres	Sí	Sí
Efectos Fijos por Zonas	Sí	Sí
Número de Zonas	4	4
Balanceado	Sí	Sí

**Fuente:** Elaboración Propia

Los resultados de la Tabla N° 1 son consecuentes con los valores esperados, encontrando evidencia que el mayor precio del cobre a contar del año 2002 impulsó el crecimiento del Índice de Precios de las Viviendas. En efecto, en las regresiones (1) y (2) el signo del coeficiente de la variable principal ( $\beta$ ) es positivo y estadísticamente significativo al uno por ciento, no así el coeficiente del logaritmo del INACOR, ya que no posee el signo esperado ni resulta ser estadísticamente significativo. De acuerdo con los resultados de la regresión (1) el impacto

diferencial del precio del cobre sobre el precio de las viviendas es de 16 puntos básicos mayor en la zona más expuesta a la minería en relación a la zona menos expuesta al boom (Norte versus Metropolitana) frente a un aumento de un punto porcentual en el precio del cobre. En este contexto, dado que los aumentos del nivel de precios del cobre fueron altos, el efecto diferencial es de 32 punto porcentuales cuando el precio del cobre se duplica, comparando la Zona Norte frente a la Zona Metropolitana. En cambio, en las demás zonas el impacto diferencial oscila con un margen de diferencia en torno a dos puntos básicos frente a un incremento de un uno por ciento del precio del metal rojo. Resultados robustos y estadísticamente significativos. Los estadísticos que validan la consistencia de los resultados del modelo se presentan en la Tabla número 2.

<b>Tabla N° 2: Estadísticos por Regresión</b>				
Estadístico	Modelo			
	(1)		(2)	
R-sq	Within	0,9726	Within	0,9728
	Between	0,5054	Between	0,4959
	Overall	0,3166	Overall	0,3060
F-test	F(70;206)	104,5600	F(71,205)	103,2500
	Prob > F	0,0000	Prob > F	0,0000
F-test dummies	F(3;206)	43,8400	F(3, 205)	42,7800
	Prob > F	0,0000	Prob > F	0,0000

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1 Robustez

Dada la restricción de la ausencia de datos regionales o agregados por zona geográfica para un mayor número de variables explicativas, las estimaciones fueron realizadas utilizando la exposición minera, el INACOR y el precio del cobre, ya que con éstos fue posible construir un panel de datos trimestrales y por zona a contar del año 2002, lo que puede afectar la robustez del modelo. Para testear esa posibilidad se estima nuevamente el modelo presentado en la tabla número 1, pero ponderando ambas variables explicativas por la exposición minera, resultados que se exponen en la tabla número 3.

**Tabla número 3:** Impacto en el Índice de Precio de Viviendas por Zona Geográfica ponderando las variables dependientes por la exposición a la minería de cada zona.

Variable	(1)	(2)
LogP <sub>t</sub> * $\phi_z$	0,313*** (10,15)	0,0855* (2,39)
Log INACOR* $\phi_z$	--- ---	0.801*** (9,25)
Constante	1,794*** (120,63)	1,629*** (74,64)
Observaciones	280	280
Muestra	Todos	Todos
Efectos Fijos por Trimestres	Sí	Sí
Efectos Fijos por Zonas	Sí	Sí
Número de Zonas	4	4
Balanceado	Sí	Sí

**Fuente:** Elaboración Propia

Los resultados obtenidos en la columna (1) de la Tabla Número 3 son consecuentes con los valores esperados, de hecho, el coeficiente de la variable principal (LogP<sub>t</sub> \*  $\phi_z$ ) es similar al presentado en la tabla número 1, tanto en signo como en significancia estadística, sin embargo, en la columna (2) se aprecia que al controlar por el INACOR ponderado por la exposición a la minería de cada zona, el valor del coeficiente de la variable principal cambia significativamente su valor y su significancia estadística se reduce al 5 por ciento. Sin embargo, el parámetro del INACOR tiene el signo esperado y resulta ser estadísticamente significativo al uno por ciento de significancia. De este análisis se deriva que el parámetro de la variable principal no resulta robusto cuando se controla por el INACOR ponderado por la exposición a la actividad minera. Los estadísticos de estas regresiones se presentan en la tabla número 4.

<b>Tabla N° 4: Estadísticos por Regresión</b>				
Estadístico	Modelo			
	(1)		(2)	
R-sq	Within	0,9726	Within	0,9807
	Between	0,5054	Between	0,5057
	Overall	0,3166	Overall	0,0625
F-test	F(70;206)	104,5600	F(71,205)	146,5800
	Prob > F	0,0000	Prob > F	0,0000
F-test dummies	F(3;206)	43,8400	F(3, 205)	75,2200
	Prob > F	0,0000	Prob > F	0,0000
<b>Fuente:</b> Elaboración propia				

Al comparar los estadísticos de las tablas número 4 y número 2 se observa que ponderando todas las variables independientes por la exposición a la minería de cada zona el valor de R-cuadrado mejora en los estimadores *within* y *between*, pero empeora para el estimador *overall*, lo que evidencia que se produce una disminución de la capacidad explicativa de los resultados de la tabla número 3.

#### 4.2 Efecto precio

En la tabla número 5, se amplían los resultados presentados en la tabla número 1, considerando distintos periodos de rezago del precio del cobre, debido a que los efectos tienen un periodo de retardo ya que la economía toma tiempo para ajustarse. En las regresiones (1) a (10) se estima el mismo modelo de la ecuación 1, pero considerando el precio del cobre rezagado en t-n periodos, siendo n el número de trimestres de retardo. Los resultados sugieren que al aumentar los trimestres de rezago el valor del coeficiente  $\beta$  disminuye, pasando de 0,00181 con un trimestre de rezago a 0,00155 cuando se consideran cuatro trimestres de retardo. Esto evidencia que el efecto precio es más intensivo en el corto plazo y se diluye conforme el plazo se hace mayor, lo que es consistente con las predicciones de la teoría económica.



**Tabla N° 5:** Impacto del precio del cobre sobre el PV, considerando distintos niveles de rezago para evaluar los efectos en diferentes lapsos temporales

Variables explicativas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
LogP <sub>t-1</sub> * φ <sub>z</sub>	0,00181*** (19,08)	0,00165*** (9,90)							0,000281 (0,53)	0,000223 (0,42)
LogP <sub>t-2</sub> * φ <sub>z</sub>			0,00185*** (19,08)	0,00168*** (9,90)					0,000321 (0,52)	0,000299 (0,49)
LogP <sub>t-3</sub> * φ <sub>z</sub>					0,00195*** (19,08)	0,00177*** (9,90)			-0,000038 (-0,6)	-0,0000044 (-0,01)
LogP <sub>t-4</sub> * φ <sub>z</sub>							0,0017*** (19,08)	0,00155*** (9,90)	0,00118** (3,02)	0,00107** (2,67)
Log INACOR		0,141 (1,22)		0,141 (1,22)		0,141 (1,22)		0,141 (1,22)		0,141 (1,22)
Constante	1,766*** (90,77)	1,515*** (7,31)	1,760*** (89,14)	1,509*** (7,30)	1,737*** (83,65)	1,489*** (7,26)	1,747*** (86,05)	1,498*** (7,27)	1,753*** (87,40)	1,502*** (7,27)
Observaciones	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Muestra	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos	Todos
Efectos fijos por trimestre	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por zona	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Balanceado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Frecuencia de los datos	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Central de Chile y de la Comisión Chilena del Cobre

## 5 Conclusiones

El fuerte aumento de la demanda de materias primas por parte de las economías emergentes a principios de la década del 2000 generó un fuerte aumento exógeno de los precios de los *commodities*, beneficiando a las economías primario-exportadoras, dentro de las cuales Chile ocupa un lugar privilegiado por el hecho de ser el mayor productor de cobre del mundo. Este hecho dio origen al periodo denominado el Superciclo de los *Commodities*, que se originó a contar del año 2003 (Álvarez *et al.* 2018). Durante este periodo, el mayor precio del cobre significó más ingresos para el gobierno de Chile y para el crecimiento de la economía en general. En efecto, Chile llegó a ser el país con el mayor PIB per cápita de América Latina y con el mayor IDH de la región. En este contexto se estudió el impacto del precio del cobre sobre índice de Precios de la Viviendas en Chile, sector económico que se ha caracterizado por un sostenido crecimiento del nivel de precios.

Con base en la literatura previa, se aplicó un método de diferencias en diferencias para estudiar efectos locales del boom del cobre, utilizando los diferentes grados de exposición de las zonas geográficas para las cuales de Banco Central publica el Índice de Precios de las Viviendas. Los resultados sugieren que el auge de los precios de metal rojo contribuyó significativamente al incremento de los precios de las viviendas en las zonas más expuestas a la minería. También se abordaron algunos mecanismos que ayudan a explicar la relación entre los precios del cobre y de las viviendas, señalando que la bonaza económica contribuyó al aumento de la inversión, el ingreso per cápita y a la demanda por viviendas.

Estos resultados contribuyen estudio del impacto de los precios de las materias primas sobre otras variables relevantes de la economía a nivel más desagregado o local, tales como las zonas geográficas del IPV, sin embargo, cabe mencionar que existe restricción de disponibilidad de datos para variables explicativas a nivel desagregado, por lo que es necesario avanzar en esta materia. Además, medir el impacto del precio de los principales *commodities* sobre un mercado tan importante para el bienestar de las personas – como el inmobiliario –, constituye una necesidad para el desarrollo de las políticas públicas en el país, especialmente cuando existe una alta dependencia de un *commodity* en particular.

## 6 Bibliografía

- Acquatella, J., Bello, O. y F. Berríos (2016). Evidencia estadística de Super Ciclos en las series de precio de los metales y el petróleo 1900-2015. Repositorio Digital Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Publicado en La bonanza de los recursos naturales para el desarrollo: dilemas de gobernanza. Santiago: CEPAL, 2019. LC/PUB.2019/13-P. p. 231-256.
- Adams, Z. y R. Fuss (2010). Macroeconomic Determinants of International Housing Markets. *Journal of Housing Economics*. Volume 19, Issue 1. p. 38-50.
- Agosin, M., & Montecinos. (2011). Chile en los años 2000: Evolución Macroeconómica y Financiera. Santiago de Chile. p. 14.
- Alarcón, A., Demaestri, E. y B., Piedrabuena. (2014). Financiamiento de la Vivienda en Chile. Banco Interamericano de Desarrollo. p. 3, 9 y 24.
- Álvarez, R., García, Á. y S. Ilabaca (2017). Commodity prices shocks and poverty reduction in Chile. Repositorio Universidad de Chile. p. 2 – 5 y 12,
- Banco Central de Chile. (2014). Índice de Precios de Vivienda en Chile. Santiago: Banco Central de Chile N.º107 Junio 2014. p. 25.
- Banco Central de Chile . (2019). IPV por Zonas Geográficas. Recuperado el 27 de Marzo de 2020 de Base de Datos Estadísticos: [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_IND\\_SEC/MN\\_IND\\_SEC20/IS\\_CONS/IS61](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_IND_SEC/MN_IND_SEC20/IS_CONS/IS61)
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). Un espacio para el desarrollo: Los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe. p. xxix.
- Biblioteca del Congreso Nacional. (1990). Biblioteca del Congreso Nacional. Recuperado el 10 de Enero de 2020, de <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=92582>
- Cámara Chilena de La Construcción. (2019). Cámara Chilena de La Construcción. Obtenido de <https://www.cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/indice-real-de-precios-de-vivienda>.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2019b). CChC. Obtenido de <https://www.cchc.cl/centro-de-informacion/publicaciones/publicaciones-otras-publicaciones/indice-de-acceso-a-la-vivienda-price-income-ratio-pir>
- Capozza, D., P. Hendershott, C. Mack y Mayer, C. (2012). Determinants of Real House Price Dynamics”. NBER Working Paper No9262.

- CEPAL. (2002). El crédito hipotecario y el acceso a la vivienda para los hogares de menores ingresos en América Latina. Repositorio Digital Comisión Económica para América Latina y el Caribe .Santiago de Chile. p. 8.
- CEPAL. (2007). La revalorización de las materias primas y sus efectos en América Latina. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile. p. 5.
- Chen, R., C. Gan, B. Hu y D.A. Cohen (2013). An Empirical Analysis of House Price Bubble: A Case Study of Beijing Housing Market. *Research in Applied Economics*. p. 77.
- Comisión Chilena del Cobre. (2019). [www.cochilco.cl](http://www.cochilco.cl). Obtenido de <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Bases%20de%20Datos/Precio-de-los-Metales.aspx>
- Cubeddu, L., C. Tovar y E. Tsounta (2012). “Latin America: Vulnerabilities under Construcción ? ” IMF Working Paper WP/12/193. p. 13.
- Curcio, S. y Vilker, A.S. (2014). Impacto de las Variaciones de precios de las Commodities Exportadas en la Economía Real de los Países de América Latina. *Revista de Investigación en Modelos Financieros Año 3 Vol. p. 106 – 137*.
- Daher, A., Moreno, D. y Aninat, M. (2017). Efectos socioterritoriales en Chile del súper ciclo de los commodities y de su término. Sao Paulo, Brasil. p. 1.
- Diario Financiero (2019). *Diário Financiero*. Obtenido de [df.cl: https://www.df.cl/noticias/empresas/construccion/chile-es-el-septimo-pais-del-mundo-con-mayoralza-en-el-precio-de-las/2019-09-23/040134.html](https://www.df.cl/noticias/empresas/construccion/chile-es-el-septimo-pais-del-mundo-con-mayoralza-en-el-precio-de-las/2019-09-23/040134.html)
- Engle, R., & Granger, C. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. doi:10.2307/1913236
- Fuentes, F. y García, C. (2016). Ciclo económico y minería del cobre en Chile. *Revista CEPAL* 118 abril 2016 p. 1.
- Girouard, N., M. Kennedy, P. van den Noord y Andre C. (2006). Recent House Price Developments: The Role of Fundamentals. OECD Economics Department Working Papers No. 475.
- Henriquez, C. (2018). ¿Están los precios de las viviendas en Chile, desalineados de sus fundamentales?. Santiago de Chile, Chile. p. 2-5.
- Idrovo, B. y J. Lennon (2013). Una Aplicacion de Metodos de Deteccion de Burbuja Inmobiliaria: Caso Chile.” Documento de Trabajo, Camara Chilena de la Construcción. Cámara Chilena de la Construcción, Gerencia de Estudios. p. 25.

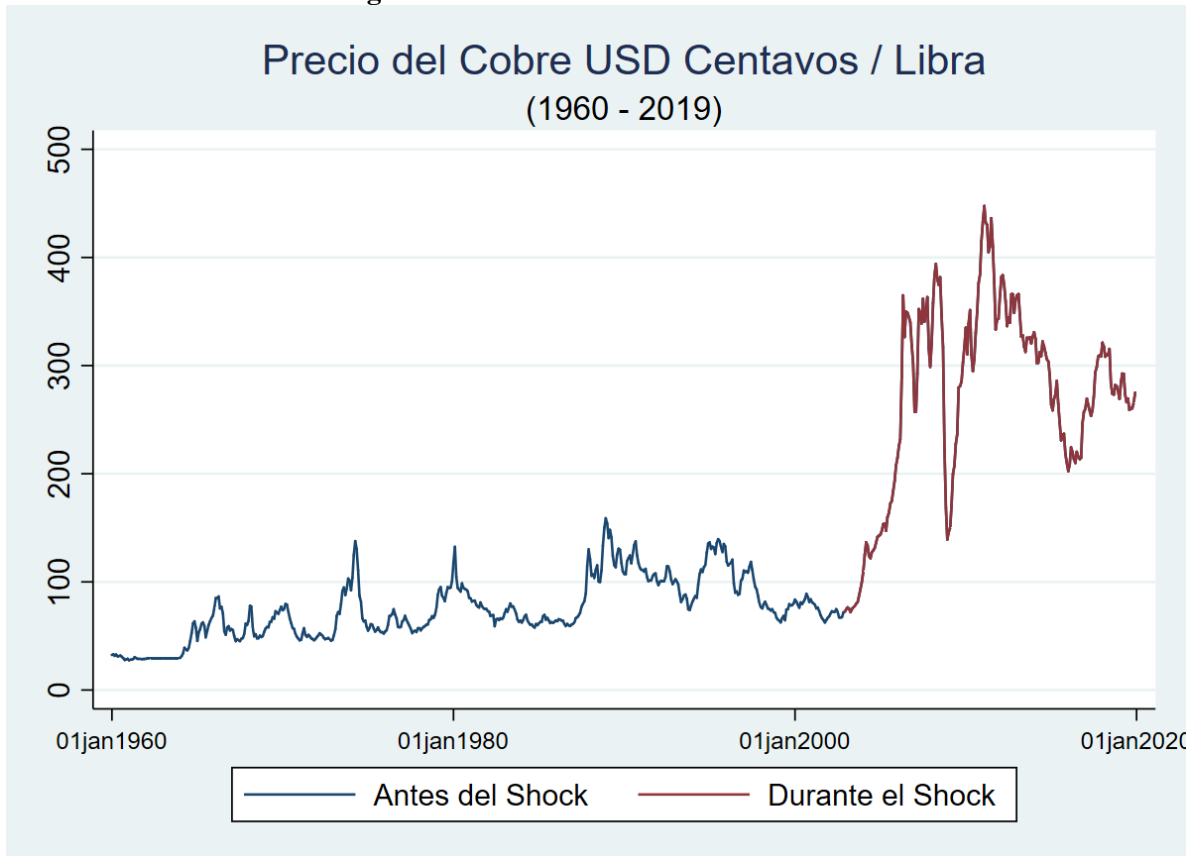
- Idrovo, B. y Lennon S., (2011): Índice de Precios de Viviendas Nuevas para el Gran Santiago. Documento de Trabajo N°65, Cámara Chilena de la Construcción
- La Tercera. (2019). La Tercera. Recuperado el 11 de Abril de 2020, de <https://www.latercera.com/pulso/noticia/tras-14-anos-chile-dejaria-pais-mayor-pib-per-capita-america-latina-2019/607690/>
- Lagos, G. (2013). El Superciclo y sus Efectos en Chile. Publicación Electrónica G. Lagos, El superciclo del cobre y sus efectos en Chile, Programa de Investigación en Economía de Minerales, UC, Santiago, Chile, mayo 2013. p. 1 y 13.
- Lopez, E. y Aroca, P. (2012). Estimación de la Inflación Regional de los Precios de la Vivienda en Chile. El Trimestre Económico.
- Mántey, R. y E. Rosas (2014). EMBI Spreads: Sentimiento del Mercado y Fundamentos Económicos. investigación económica, vol. LXXIII, núm. 290, octubre-diciembre de 2014. p. 26.
- Marivil, G. (2017). Súpr Ciclo de Commodities y su Impacto en el Mercado Laboral de las Cominas en Chile. Santiago de Chile. p. 16, 30 – 31 y 63.
- Montero. R (2011): Efectos fijos o aleatorios: test de especificación. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España.
- Morandé, Felipe G.; Garcia, Carlos (2004) : Financiamiento de la vivienda en Chile, Working Paper, No. 502, Inter-American Development Bank, Research Department, Washington, DC. p. 7.
- Observatorio Urbano. (2019). Observatorio Urbano Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Obtenido de <https://www.observatoriourbano.cl/estadisticas-habitacionales/>
- OECD (2019). OECD. Recuperado el 10 de Abril de 2019, de <https://oec.world/en/profile/country/chl/>
- Parrado, E., Cox, P. y Fuenzalida M. (2009). Evolución de los Precios de Viviendas en Chile. Volumen 12 - nº1 / abril 2009. p. 51.
- PNUD (2017). Desiguales. Orígenes, cambios y desafíos de la brecha social en Chile. Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Rodríguez C, A. Daher, A. Mayol, M. Atienza, F. Alburquerque, E. Lam, R. González, J. González, A. Silva y Calderón C. (2015). Las regiones mineras después del auge de los recursos naturales. Fondo de Innovación para la Competitividad FIC-R 2015 del Gobierno Regional de Antofagasta. Impresión: Ediciones e impresiones GraficAndes. Capituli 1. p. 5 y 15.

- Sagner, A. (2009). Determinantes del Precio de Viviendas en Chile. Documento de Trabajo No549, Banco Central de Chile.
- Salazar, N., R. Steiner, A. Becerra y J. Ramirez (2012). Qué tan Desalineados Están los Precios de la Vivienda en Colombia?.
- Scatigna, M., Szemere, R. y Tsatsaronis K. (2014). Estadísticas de precios de inmuebles residenciales en el mundo. JEL: R30, R31. p. 1.
- Silva. C. y C. Vio (2015). Los Precios de Vivienda y Factores Macroeconómicos. Volumen 18, n°1. p. 5, 7 y 13.
- Subsecretaría de Relaciones Internacionales. (2013). Subsecretaría de Relaciones Internacionales. Recuperado el 11 de Abril de 2020, de SUBREI: <https://www.subrei.gob.cl/2013/11/chile-es-uno-de-los-paises-con-mas-acuerdos-comerciales-segun-la-omc/>
- Universidad Torcuato Di Tella. (2019). Universidad Torcuato Di Tella. Obtenido de [https://www.utdt.edu/ver\\_nota\\_prensa.php?id\\_nota\\_prensa=17031&id\\_item\\_menu=6](https://www.utdt.edu/ver_nota_prensa.php?id_nota_prensa=17031&id_item_menu=6)

## 7 Anexos

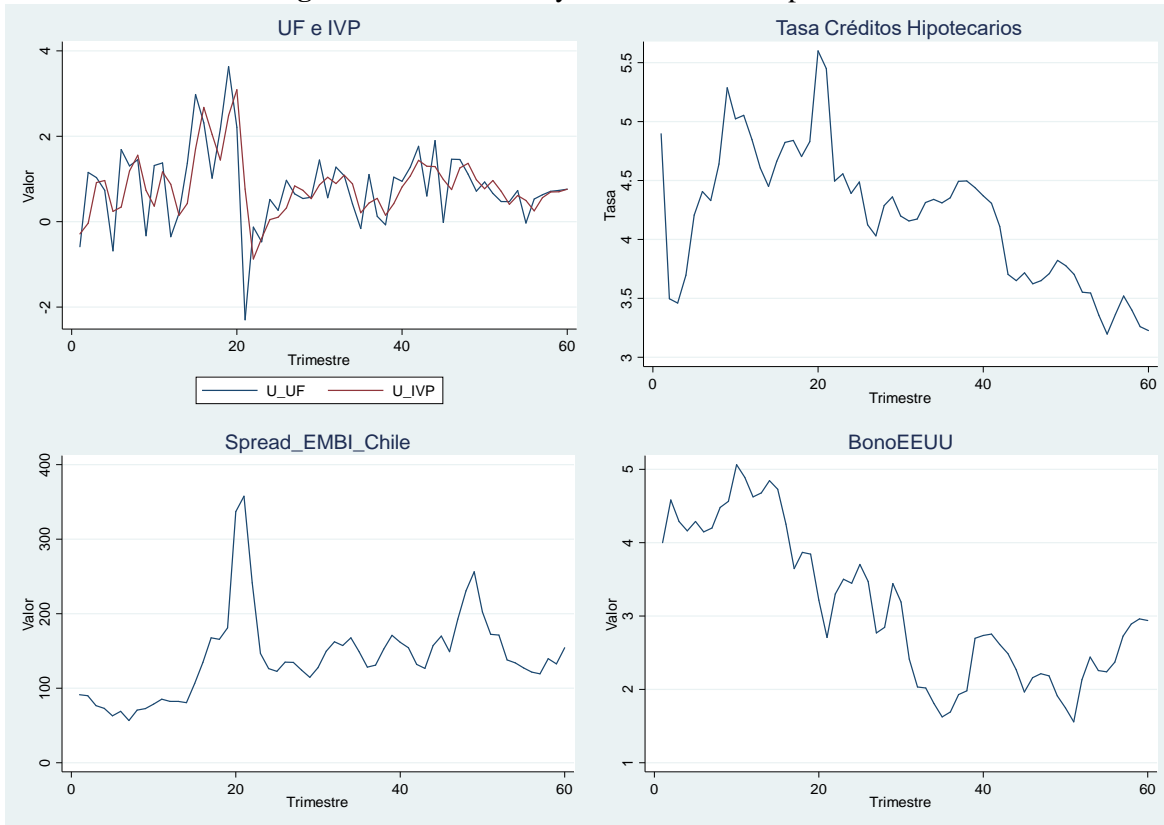
### A. Variables Macro

**Figura N° 4:** Precio del Cobre 1960 - 2019



**Fuente:** Elaboración Propia con datos de la Comisión Chilena del Cobre

**Figura N° 5: UF e IVP y tasa de créditos hipotecarios**



**Fuente:** Elaboración Propia con datos del Banco Central de Chile

**B. Evolución déficit de viviendas**

**Cuadro N° 1: Déficit Promedio de Viviendas**

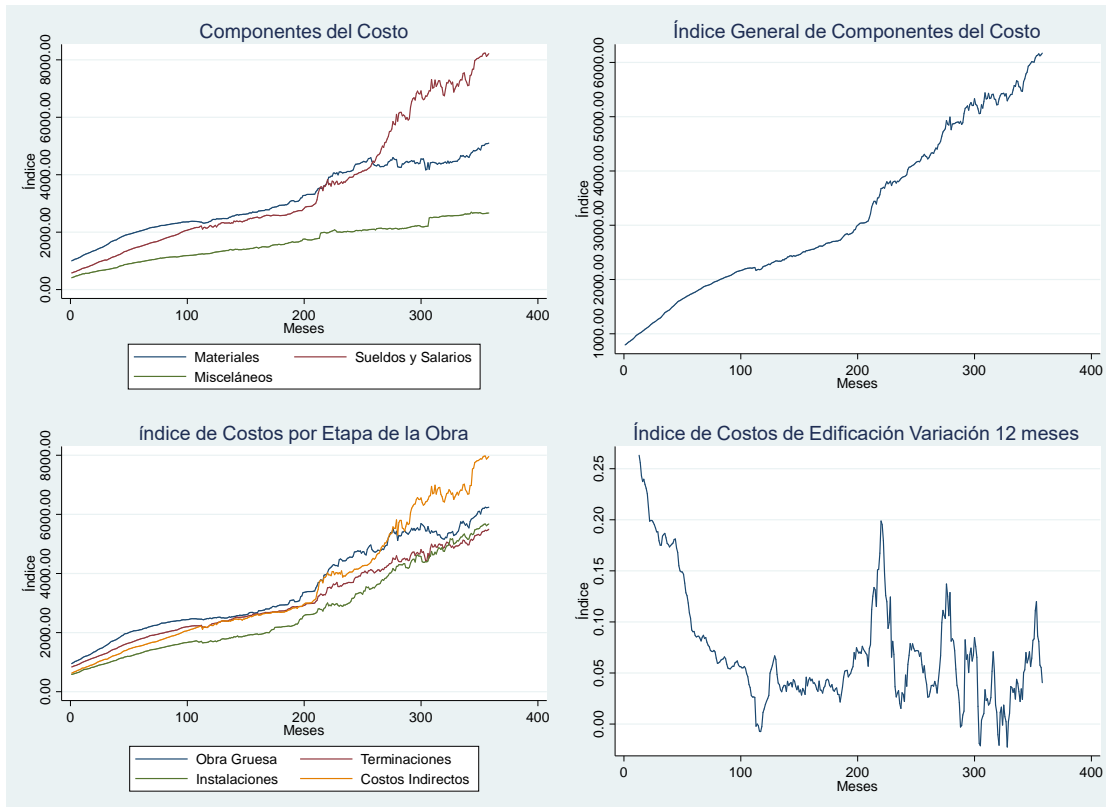
Quintil	Año 1996	Año 2017	Variación
I	35%	26%	-9%
II	30%	25%	-5%
III	19%	21%	2%
IV	12%	18%	6%
V	5%	10%	6%

**Fuente:** Elaboración Propia con Datos del Observatorio Urbano



### C. Índices de Costos de Viviendas

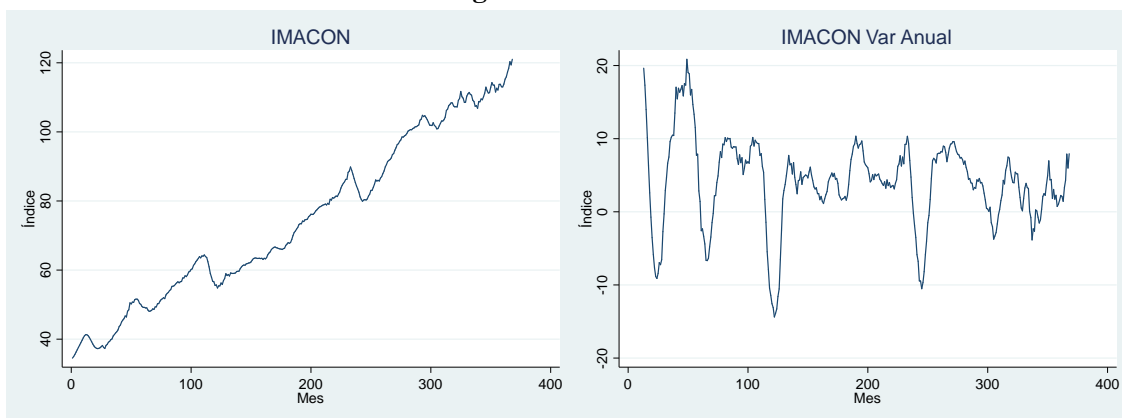
**Figura N° 6: Índices de Costos de la Viviendas**



**Fuente:** Elaboración Propia con datos de la Cámara Chilena de la Construcción.

### D. Indicador Mensual de la Actividad de la Construcción

**Figura 7: IMACON**



**Fuente:** Elaboración Propia con datos de la Cámara Chilena de la Construcción.

## **E. Datos**

### **a. Índice de Precios de las Viviendas (IPV)**

Serie original con frecuencia trimestral por zona geográfica desde 2002 hasta junio de 2019 extraída de la Base de Datos Estadísticos del Banco Central de Chile a través de su página web: [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_IND\\_SEC/MN\\_IND\\_SEC20/IS\\_GENERAL\\_PROPIEDAD\\_2008](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_IND_SEC/MN_IND_SEC20/IS_GENERAL_PROPIEDAD_2008)

### **b. INACOR**

Serie temporal del Índice de la Actividad de la Construcción Regional 2002 hasta junio de 2019, con frecuencia mensual y obtenido de la Base de la Cámara Chilena de la Construcción a través de su página web: <https://www.cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/inacor>. El dato utilizado corresponde al promedio trimestral de esta serie.

### **a. Índice Real de Precios de las Viviendas**

Serie temporal del Índice Real de Precios de las Viviendas por tipo de viviendas desde 2004 hasta junio de 2019, con frecuencia mensual y obtenido de la base de datos de la Cámara Chilena de la Construcción a través de su página web: <https://www.cchc.cl/centro-de-informacion/indicadores/indice-real-de-precios-de-vivienda>

## **F. Software**

### **a. Stata**

Los datos fueron compilados en un archivo de Microsoft Excel, para luego ser procesados con el software STATA 15.0.