

DETERMINANTES URBANOS DEL PRECIO DE LA VIVIENDA EN CHILE:

UNA EXPLORACIÓN ESTADÍSTICA¹

URBAN DETERMINING FACTORS OF HOUSING PRICES IN CHILE:
A STATISTICAL EXPLORATION

JOSÉ FRANCISCO VERGARA-PERUCICH²

¹ Este artículo se encuentra financiado por el proyecto "hacia una teoría sustantiva del urbanismo informal: macrocampamento Los Arenales y edificios superdensos de Estación Central" ANID-FONDECYT 11180569

² Doctor en Planificación del Desarrollo
Universidad de Las Américas, Santiago, Chile.
Profesor Asociado y Director Centro Producción del Espacio
<https://orcid.org/0000-0002-1930-4691>
jvergara@udla.cl



A partir de la implementación del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano en Chile se ha puesto en marcha un Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano. Uno de los principales problemas urbanos que enfrentan las ciudades chilenas es el aumento del precio de la vivienda. A raíz de ello, el presente estudio busca informar cómo los atributos urbanos influyen en los precios de las viviendas. Con tal fin, se catastran 2047 proyectos de vivienda para revisar cuáles indicadores de estándares de desarrollo urbano explican en mejor medida sus precios. Se aplica un análisis de componentes principales y regresiones lineales múltiples con las variables. Los resultados muestran una alta dependencia del precio sobre la autonomía financiera de las comunas e indican que la segregación residencial es incidental en cuanto a formación de valor de compra de viviendas.

Palabras clave: vivienda, precios, regresión, desarrollo urbano, evaluación económica

Starting from the implementation of the National Urban Development Council in Chile, an Urban Development Indicators and Standards System has been put in motion. One of the main urban problems faced by Chilean cities is the increase in housing prices. From this, the study looks to find how urban attributes influence housing prices. For this purpose, 2047 housing projects were surveyed to review which urban development standards indicators best explain their prices. An analysis of main components and multiple linear regressions are applied, together with the variables. The results show a high price dependence on the financial autonomy of the communes, and indicate that residential segregation is incidental to the formation of housing price value.

Keywords: housing, prices, regression, urban development, economic evaluation

I. INTRODUCCIÓN

El precio de la vivienda en Chile presiona significativamente los ingresos de los hogares (Vergara-Perucich y Boano, 2018). En 2019, la Cámara Chilena de la Construcción presentó su evidencia para indicar que la vivienda se estaba convirtiendo en un bien inalcanzable para las familias (CNN Chile, 10 mayo 2019). La falta de sistemas públicos de provisión de vivienda, el aumento del rol de entidades financieras en el mundo inmobiliario y la ausencia de sistemas de regulación del precio, han permitido que dichos valores superen la capacidad de pago de parte importante de los hogares, generando un déficit estructural que entre 1998 y 2017 aumentó un 0.12%, a pesar de que en el mismo período se han inyectado UF 498.444.111 (Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU], 2021). Diferentes aproximaciones han presentado hallazgos acerca del modo en que ciertos atributos urbanos explican parte de la formación de precios de vivienda. Cortés e Iturra (2019) sostienen que amenidades provistas por el Estado tienden a reducir el precio de la vivienda mientras que aquellas provistas por el mercado tienden a aumentarlo. Encinas, Marmolejo-Duarte, Wagemann y Aguirre (2019) plantean, por su parte, que las cualidades relativas a la sustentabilidad son menos relevantes para consumidores que el precio de la vivienda, mientras que la condición monopólica de la localización permite explicar gran parte del precio de venta de la vivienda (Encinas, Aguirre, Truffello e Hidalgo-Dattwyler, 2019). El precio comercial de la vivienda en Chile es un aspecto crítico para los hogares, pero es una problemática poco explorada. Concretamente, este artículo explora el precio de la vivienda en relación con el Sistema de Indicadores de Estándares y Desarrollo Urbano del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (SIEDU). Diversos estudios han analizado la formación del precio de la vivienda chilena a partir de sus elementos construidos (Figueroa y Lever, 1992), cualidades tipológicas (Sagner, 2009), potencial económico de atributos (Iturra y Paredes, 2014; Quiroga, 2013), tasas de interés (Parrado, Cox y Fuenzalida, 2009) o el índice de precios de la construcción (Silva y Vio, 2015). No obstante, dichos trabajos no tuvieron acceso al recientemente lanzado SIEDU, a diferencia del aquí expuesto, que utiliza principalmente elementos urbanísticos. Los hallazgos de esta investigación buscan complementar aproximaciones previas, privilegiando indicadores fundamentales para los estudios urbanos.

El objetivo de este artículo radica en informar los determinantes fundamentales del precio de la vivienda en Chile, a partir de los aspectos urbanísticos reflejados en los indicadores para 90 comunas seleccionadas. Para ello, se registraron 2047 viviendas nuevas en ciudades de Chile con proyectos a la venta en 2021. Complementariamente, se tomaron los indicadores SIEDU que cuentan con datos de las comunas revisadas para generar tres aproximaciones, una síntesis de variables con un análisis de componentes principales, que generó 11 componentes sintéticos; una regresión lineal múltiple para ver cuál de los 11 componentes mejor explica el precio de la vivienda y una segunda regresión con las 37 variables originales. Los resultados indican que la autosuficiencia financiera de las comunas, la segregación residencial

y el déficit son factores preponderantes que empujan al alza el precio de la vivienda. Estos datos pueden aportar a estudios econométricos que trabajan con precios hedónicos para teorizar los fundamentales de cada elaboración, además de informar otro tipo de estudios que exploren la formación del precio de la vivienda nueva en Chile.

II. MARCO TEÓRICO

Uno de los tópicos más abordados en economía urbana es la formación de precios del mercado de propiedades, para lo cual existen diferentes aproximaciones con distintos énfasis metodológicos pero convergentes (Evans, 1985). Uno de los precursores en este ámbito fue Johann von Thünen, quien planteó las bases para comprender la importancia de la ubicación para definir el valor de una propiedad (García Ramón, 1976), postulados que luego serían aplicados en la ciudad y sus centralidades por William Alonso en la *bid rent theory* de 1964. Estos postulados iniciales indicaban que el precio de la vivienda depende tanto de factores demográficos como del poder de compra de los hogares (Taltavull, 2003). Desde una mirada que se enfoca en los factores urbanísticos, Berry y Garrison (1958) advierten que los atributos de cada barrio contribuyen a definir el valor de las propiedades. En gran parte de la literatura especializada existe consenso sobre el vínculo entre precio de la vivienda, localización y atributos urbanos (Fujita, Krugman y Venables, 1999).

La econometría ha permitido comprender la relación entre espacio producido y valor comercial de la ciudad. Tal relación puede ser virtuosa cuando influye en que los desarrolladores busquen diseños urbanos óptimos. Esta fue una de las contribuciones de Case y Shiller (1990), quienes demostraron la autocorrelación espacial entre valores de vivienda y cualidades urbanas, enlazando los atributos de la vivienda con los del barrio. El estudio del precio de la vivienda se nutre de la teoría del consumo y la economía del comportamiento, a partir de los aportes de Michael Ball (1973), quien explica dichos valores a través de los rasgos "fundamentales", es decir, los atributos de cada vivienda que determinan su valor de comercialización. Luego, Allen Goodman (1978) - inspirado en las ideas de Sherwin Rosen (1974) - elabora un índice de precios hedónicos de vivienda, demostrando cómo las cualidades de los barrios explican en buena parte los precios. Actualmente, aquel es el método más usado para explicar precios de vivienda (Sheppard, 1999; Yavuz Ozalp y Akinci, 2017). Cabe agregar que Ball (1973) enfatiza en la importancia de generar bases estadísticas amplias para realizar este tipo de estudios, con una representación muestral estadísticamente adecuada a los tests, para que las conclusiones generadas sean realmente relevantes en un tema sensible como la vivienda.

En Chile, Figueroa y Lever (1992) proponen como atributos fundamentales en el establecimiento del precio de la vivienda en Santiago, la superficie del terreno, la presencia de servicios y el nivel socioeconómico del barrio, y la densidad de construcción. En 2009, Sagner identifica como variables fundamentales, la

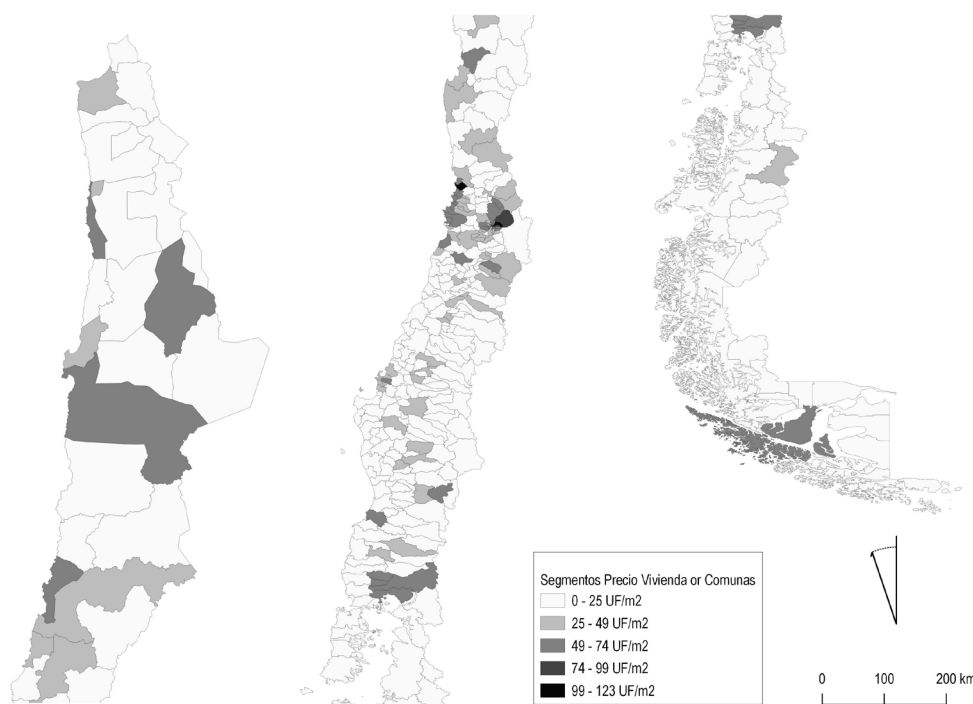


Figura 1. Valor de la vivienda nueva para comunas de Chile catastradas en UF/m². Fuente: Elaboración del autor.

antigüedad de la vivienda y su superficie. Paredes e Iturra (2014), entre tanto, señalan que se trata del precio de arriendo, la cantidad de dormitorios y baños, el índice global de calidad de la vivienda, los metros cuadrados, como también la escolaridad, la edad y el género de los habitantes de la vivienda (Iturra y Paredes, 2014). Según Quiroga (2013), existen variables menos jerárquicas de la vivienda, como el número de baños o de propietarios que viven en su propia vivienda, las cuales inciden sobre el precio de un barrio. Para Parrado *et al.* (2009), son fundamentales las tasas de interés y aumento del ingreso de los hogares, junto con un buen balance entre demanda y oferta de unidades de vivienda. En la misma línea, Silva y Vio (2015) destacan la influencia de variables macroeconómicas como renta disponible, tasas de interés y costos de construcción en el precio de la vivienda.

La expectativa del precio futuro de la vivienda es un vector en la fijación de precios, a pesar de que este fenómeno podría dejar espacio para burbujas inmobiliarias de no mediar regulaciones apropiadas (Cohen, Ioannides y Wirathip Thanapisitikul, 2016; Cohen y Zabel, 2020). Los actores financieros han ido ocupando mayor protagonismo en el mercado de suelo lo que puede generar un problema de accesibilidad a la vivienda (Gasic, 2018), ya que el valor de suelo es determinante dada su condición monopolística (Encinas, Aguirre *et al.*, 2019). A ello se suma que el rol del Estado subsidiario reside en inyectar recursos al mercado inmobiliario más

que en participar del sistema como actor productor de vivienda (Hidalgo Dattwyler, Paulsen Bilbao y Santana Rivas, 2016; Razmilic, 2010).

La relación entre los precios de la vivienda y variables urbanas, como las del SIEDU, aún no ha sido explorada. Esto es relevante a la hora de complejizar la formación de precios de la vivienda a partir de aspectos urbanísticos, lo cual resulta clave para prever cómo las mejoras urbanas con fondos públicos aumentan los precios, sin captura de plusvalías (Vergara-Perucich y Aguirre-Núñez, 2020). Entender la formación de precios de vivienda es, en efecto, esencial. Ante una desigualdad de negociación en economías de libre mercado, los precios de las propiedades dependerán en gran parte del liderazgo de clase que tomen actores rentistas con gran poder de compra transferido en patrimonio inmobiliario, lo que incluso será bien visto por el mercado como síntoma de rentabilidad, aunque esto merme el acceso a la vivienda de hogares con limitado poder de compra (Harvey, 1985). Una excelente manera de identificar la especulación en el mercado de la vivienda es midiendo la distancia entre precio y atributos fundamentales (Coskun y Jadevicius, 2017; Dreger y Zhang, 2013; Gil-Alana, Dettoni, Costamagna y Valenzuela, 2019). Estando Chile en una crisis del acceso a la vivienda (CNN Chile, 10 mayo 2019), reconocer cuan separado está su precio vivienda de sus variables fundamentales, requiere identificar los factores que determinan esa relación.

Distancia a plazas públicas	Promedio de intersecciones relevantes cada 1,44 km ²	Porcentaje de viviendas con situación de allegamiento externo
Superficie de plazas públicas por habitante que cumple estándar de distancia (400 metros)	Número de víctimas mortales en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	Porcentaje de la población en situación de pobreza (pobreza por ingresos MDS)
Distancia a parques públicos	Número de víctimas lesionadas en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	Porcentaje de la población en situación de pobreza (pobreza multidimensional MDS)
Porcentaje de población atendida por el sistema de plazas públicas	Cantidad (kg) de disposición final de residuos sólidos urbanos per cápita	Índice de segregación de capital humano avanzado
Porcentaje de población atendida por el sistema de parques públicos	Consumo de energía eléctrica per cápita residencial	Número de denuncias por delito en el espacio público cada 100 habitantes
Superficie de áreas verdes públicas por habitante	Consumo de energía eléctrica per cápita no residencial	Porcentaje de superficie no construida (sitios eriazos) en áreas urbanas
Distancia a centros de salud primaria	Tasa de conexiones residenciales fijas de internet por cada 1.000 viviendas particulares	Diferencia entre el valor de suelo más alto y el más bajo, en las áreas homogéneas (urbanas) definidas por el Servicio de Impuestos Internos
Cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos en salud primaria por cada 10.000 habitantes	Indisponibilidad de suministro eléctrico - indicador SAIDI anual	Porcentaje de la inversión nacional a escala comunal en la que participa el municipio como institución contratante
Distancia a establecimientos de educación básica	Porcentaje de manzanas con veredas con buena calidad de pavimento	Plan regulador comunal actualizado
Razón entre disponibilidad efectiva de matrículas y demanda potencial por educación básica	Porcentaje de viviendas particulares que requieren mejoras de materialidad y/o servicios básicos	Participación del Fondo Común Municipal (FCM) en el ingreso municipal total (descontadas las transferencias)
Distancia a establecimientos de educación inicial	Requerimiento de viviendas nuevas urbanas	Plan Regulador Comunal (PRC) reconoce inmuebles y/o zonas de conservación histórica
A menos de 8 cuadras de transporte público	Porcentaje de viviendas en situación de hacinamiento	Porcentaje de participación en las elecciones municipales, por comuna
Porcentaje de inversión pública destinada a proyectos que tienen procesos de intervención de restauración de inmuebles patrimoniales sobre el total de inversión destinada a proyectos con recomendación favorable		

Tabla 1. Indicadores SIEDU utilizados para el estudio. Fuente: Elaboración del autor en base a CNDU (2020).

III. ESTUDIO DE CASO

La investigación se centró en 90 comunas en las que registró precios promedio de vivienda nueva, para casas y departamentos. Los datos fueron recopilados de los sitios web TOCTOC.com, Portalinmobiliario.com y Pabellon.cl, entre diciembre de 2020 y enero de 2021. Se catastraron 2047 ofertas: 554 casas y 1493 departamentos. El precio promedio de la vivienda nueva a nivel nacional resultó ser de 48.4 UF/m². Los valores a nivel comunal se sintetizan en la Figura 1.

IV. METODOLOGÍA

Para evaluar las determinantes urbanas del precio de la vivienda, se ha trabajado con el Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano, SIEDU. Estos indicadores surgen de un acuerdo entre el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y el Instituto Nacional de Estadísticas, para medir la calidad de vida urbana a fin de reducir las desigualdades, además de monitorear la efectividad de políticas urbanas y habitacionales (Infraestructura de Datos Espaciales [IDE], 2021).

SIEDU contempla 76 indicadores para 117 comunas con más de 50.000 habitantes (CNDU, 2020), pero no todas las comunas registran datos para los 76 indicadores, razón por la cual se tuvo que reducir la cantidad de indicadores a analizar, de manera de permitir que un mayor número de comunas entraran en el estudio. Debido a que algunas comunas no presentaban proyectos, se decidió trabajar con las 90 que sí permitían completar la muestra de los 37 indicadores. A pesar de la reducción, la muestra sigue siendo variada y ofrece una riqueza para el análisis, que podrá ser contrastado en el futuro con nuevos estudios, similares a los que se presentan en este artículo, pero que utilicen versiones actualizadas para todas las comunas y todas las variables del SIEDU. Se determinó, posteriormente, recalculando el indicador “Índice de segregación de la población vulnerable” con datos censales, aplicando un índice de disimilitud. SIEDU no contaba con información completa sobre transporte público para lo cual se acudió a la encuesta CASEN 2017, mediante la que se identificó la proporción de hogares a menos de 8 cuadras de paraderos. Los indicadores empleados, en definitiva, se muestran en la Tabla 1.

Una vez definido lo anterior, se aplicó la técnica de análisis de componentes principales (ACP) y la de regresión lineal múltiple. El ACP es un estudio de las variables cuyo objetivo es verificar cuáles de ellas tienen menos correlación, descomponiendo los autovalores en matrices (Lalloué *et al.*, 2013): Los factores resultantes generan nuevos grupos de variables, reduciendo el tamaño muestral, para así facilitar el estudio por regresión. Con los componentes principales se efectúa una regresión lineal múltiple (Cai y Liu, 2015; Rebelo, 2009), testeando la influencia que tienen los componentes sobre el precio promedio de la vivienda por comuna, con la siguiente fórmula 1:

$$Y = (\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_n X_{ni}) + e_i \quad (1)$$

Donde,

β_0 : el valor de la variable Y cuando todos los predictores son 0

β_i : el efecto promedio del incremento de una unidad de la variable X_i sobre la variable Y

e_i : residuo entre el valor observado y estimado del modelo.

V. RESULTADOS

La aplicación del ACP genera 11 componentes que sintetizan el 71.6 % de las variables analizadas, lo que se ve representado en la Figura 2. La prueba Kaiser-Meyer-Olkin sobre la muestra es de 0.67, que indica una composición adecuada.

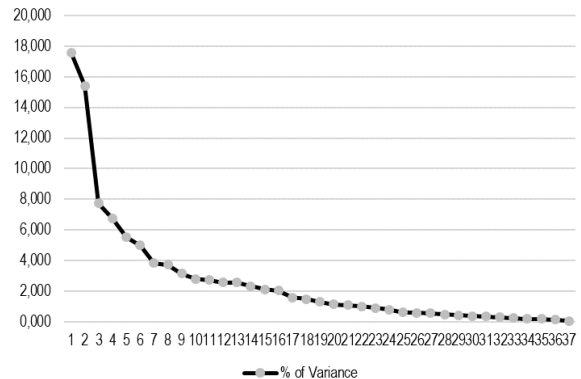


Figura 2. Porcentaje de varianza explicada por cada componente resultante. Fuente: Elaboración del autor.

A partir de estos componentes (Tabla 2), se realiza una regresión lineal múltiple (Tabla 3), que genera 10 modelos diferentes, donde el modelo con mejor ajuste integra 10 componentes y explica el 76% de las variaciones del precio de la vivienda nueva. El componente más relevante es la condición de comuna autosuficiente -FAC4-: comunas con áreas verdes mantenidas, con establecimientos educativos y baja dependencia del fondo común municipal, con baja cantidad de personas en situación de pobreza multidimensional. Este es un hallazgo original para el caso chileno. El siguiente componente que destaca es la homogeneidad socioeconómica de bajos ingresos -FAC3-, relacionada a la disminución del precio de vivienda, contrapuesta a la homogeneidad socioeconómica alta -FAC1-, asociada al aumento del valor. Esto indica que la segregación sí impacta sobre el precio de la vivienda, resultado que dialoga con los hallazgos previos de Figueroa y Lever (1992) y con los de Sagner (2009). Otro factor es la escasez de vivienda asequible -FAC8-, de lo que se puede inferir un aumento de valor en aquellos barrios consolidados, con espacios públicos de buena calidad -FAC5-. Es importante observar este resultado a la luz de la lógica subsidiaria del Estado, como ya ha sido señalado por Hidalgo Dattwyler *et al.* (2016) y por Razmilic (2010). El precio de la vivienda se vincula a la reducción ante tránsito vehicular dominante -FAC2-, localización periférica -FAC6- y, en menor medida, a la presencia de barrios patrimoniales -FAC9-. Finalmente, otros elementos ligados al aumento del precio son la densidad moderada -FAC11- y un buen sistema de gobernanza urbana -FAC7- con instrumentos actualizados e inversión pública.

De manera complementaria, se realiza una regresión lineal múltiple con los 37 indicadores SIEDU. En este modelo (Tabla 4) las variables explican 83.4% de la varianza del precio, aunque en este caso algunas variables están al límite de la

FAC1: Homogeneidad socioeconómica alta del barrio	Concentra indicadores de homogeneidad socioeconómica para estratos de altos ingresos
FAC2: Tránsito vehicular privado motorizado significativo	Comunas que cuentan con áreas suburbanas y donde la vialidad y tránsito vehicular es relevante
FAC3: Homogeneidad socioeconómica baja del barrio	Concentra indicadores de homogeneidad socioeconómica para estratos de bajos ingresos
FAC4: Comunas autosuficientes	Comunas con buen presupuesto municipal, hogares con tecnología y con buena accesibilidad a bienes públicos
FAC5: Espacios públicos apropiados	Buena distribución de servicios y bienes públicos
FAC6: Frontera periférica urbana	Compuesto de espacios con urbanizaciones sitios eriazos, bajo acceso a suministro eléctrico, segregación y presencia de viviendas precarias
FAC7: Gobernanza urbana	Comunas con instrumentos de planificación territorial actualizados.
FAC8: Seguridad pública	Altas denuncias de delitos
FAC9: Barrios patrimoniales	Gestión patrimonial en áreas centrales
FAC10: Zonas en renovación urbana	Valor de suelo heterogéneo sin inmuebles históricos y con mixtura social
FAC11: Densidad moderada	Demanda de vivienda alta, alta producción de residuos sólidos, con allegamiento y hacinamiento

Tabla 2. Componentes principales del estudio. Fuente: Elaboración del autor.

Modelo y Componentes	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig. (<0.05)	Colinealidad		R	R2	R2 ajustado
	B	Error típico	Beta			Tolerancia	VIF			
10 (Constante)	50,333	0,877	-	57,391	0,000			0,889j	0,790	0,763
FAC4_1_Comunas autosuficientes	9,857	0,882	0,577	11,177	0,000	1,000	1,000			
FAC3_1_Homogeneidad socioeconómica baja del barrio	-7,222	0,882	-0,423	-8,189	0,000	1,000	1,000			
FAC1_1_Homogeneidad socioeconómica alta del barrio	4,817	0,882	0,282	5,462	0,000	1,000	1,000			
FAC8_1_Seguridad pública	3,888	0,882	0,228	4,409	0,000	1,000	1,000			
FAC5_1_Disponibilidad de espacios públicos de calidad	3,493	0,882	0,204	3,960	0,000	1,000	1,000			
FAC2_1_Tránsito vehicular privado motorizado significativo	-3,174	0,882	-0,186	-3,599	0,001	1,000	1,000			
FAC6_1_Frontera periférica urbana	-2,767	0,882	-0,162	-3,138	0,002	1,000	1,000			
FAC11_1_Escasez de vivienda asequible	2,306	0,882	0,135	2,614	0,011	1,000	1,000			
FAC7_1_Gobernanza urbana	2,020	0,882	0,118	2,290	0,025	1,000	1,000			
FAC9_1_Barríos patrimoniales	-1,898	0,882	-0,111	-2,152	0,034	1,000	1,000			

Tabla 3. Resultados de regresión lineal múltiple para modelo 10. Fuente: Elaboración del autor.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig. (<0.05)	Colinealidad		R	R2	R2 ajustado
	B	Error típico	Beta			Tolerancia	VIF			
(Constante)	18,377	6,262		2,934	0,004			0,919	0,920	0,834
Consumo de energía eléctrica per cápita residencial	0,055	0,006	0,684	9,948	0,000	0,395	2,529			
Promedio de intersecciones relevantes cada 1,44 km ²	0,132	0,041	0,193	3,253	0,002	0,531	1,883			
Participación del Fondo Común Municipal (FCM) en el ingreso municipal total (descontadas las transferencias)	-0,133	0,055	-0,155	-2,400	0,019	0,451	2,219			
Superficie de plazas públicas por habitante que cumple estándar de distancia (400 metros)	-0,885	0,321	-0,162	-2,760	0,007	0,540	1,851			
Requerimiento de viviendas nuevas urbanas	0,001	0,000	0,156	2,992	0,004	0,692	1,446			
Razón entre disponibilidad efectiva de matrículas y demanda potencial por educación básica	-10,671	3,644	-0,138	-2,929	0,004	0,847	1,180			

Tabla 4. Modelo más robusto de la regresión. Fuente: Elaboración del autor.

Variables en Regresión	B	Promedio	La Pintana	i. La Pintana con más superficie de plazas públicas	ii. La Pintana con menos dependencia del Fondo Común Municipal	iii. La Pintana con más demanda de vivienda
(Constante)	18,377	47,68	36,96	35,91	42,23	41,60
Consumo de energía eléctrica per cápita residencial	0,055	751,000	567,02	567,02	567,02	567,02
Promedio de intersecciones relevantes cada 1,44 km ²	0,132	30,000	33,38	33,38	33,38	33,38
Participación del Fondo Común Municipal (FCM) en el ingreso municipal total (descontadas las transferencias)	-0,133	39,17	79,48	79,48	39,74	79,48
Superficie de plazas públicas por habitante que cumple estándar de distancia (400 metros)	-0,885	4,86	2,81	4	2,81	2,81
Requerimiento de viviendas nuevas urbanas	0,001	2459	4680	4680	4680	9360
Razón entre disponibilidad efectiva de matrículas y demanda potencial por educación básica	-10,671	0,85	0,82	0,82	0,82	0,82

Tabla 5. Tres hipótesis de cambios urbanísticos en La Pintana que alterarían el precio de la vivienda. Fuente: Elaboración del autor.

tolerancia de colinealidad, es decir, podrían repetir los argumentos explicativos. Entre las variables relacionadas al aumento del precio, se encuentran el consumo de energía eléctrica residencial, las intersecciones viales relevantes por cada 1.44 km² y la demanda de vivienda nueva en la comuna. Por otro lado, factores asociados a reducir el precio de la vivienda, son la dependencia presupuestaria del Fondo Común Municipal, la superficie de plazas públicas a 400 metros y la disponibilidad de matrículas para educación básica.

Por último, tomando como ejemplo la comuna de La Pintana, a partir del modelo se proyecta un precio de vivienda de 36.9 UF/m², solo un 6% diferente del valor de mercado. Usando la fórmula de la regresión, se proponen tres hipótesis expresadas en la Tabla 5.

En la primera hipótesis (i), si La Pintana duplica las superficies de plazas públicas el precio de la vivienda se reduce en un 7%. Para explicar este resultado contraintuitivo, puede señalarse que la presencia de plazas públicas no necesariamente asegura su mantención por parte de las municipalidades y que, por lo tanto, la baja del precio expresada sea reflejo del deterioro del espacio público. En la segunda hipótesis (ii), si La Pintana reduce su dependencia del Fondo Común Municipal a la mitad, el precio de la vivienda aumenta un 14%, lo que es efecto de la autonomía financiera municipal, como se indica en los resultados de las regresiones. En la última hipótesis (iii), si se duplica la demanda de vivienda, el precio aumenta un 13%, lo cual se explica por la dinámica de oferta y demanda (Nordhaus y Samuelson, 2006). Cabe advertir que el anuncio de una extensión del Metro hasta La Pintana, se vería acompañado de un aumento de requerimientos de vivienda, por lo que sería clave revisar si los habitantes de la misma comuna podrán pagar ese aumento de precio para permanecer en esa comuna.

VI. DISCUSIONES

Los resultados expuestos entregan elementos novedosos para avanzar en la comprensión de la definición del precio de las viviendas, como también de la capacidad financiera de las comunas y su independencia del Fondo Común Municipal. Para ilustrar esta característica, es necesario mencionar que las comunas con mejores valores en FAC4 son Santo Domingo, Providencia, Santiago, Casablanca y Vitacura: municipios ricos que marcan un alza en los valores, a partir de lo cual se genera exclusión socioeconómica. Asimismo, debe subrayarse que el precio de la vivienda presenta una

clara relación con la homogeneidad socioeconómica de la comuna, situación que revela la importancia de generar mecanismos inclusivos de vivienda asequible para romper con la segregación. Así lo han constatado igualmente otras aproximaciones que han buscado explicar este fenómeno desde otros enfoques (Hidalgo Dattwyler *et al.*, 2016).

En general, los barrios con fácil acceso a bienes y servicios, pericentrales, homogéneos socioeconómicamente, amigables al peatón y en proceso de renovación de residentes, aparecen vinculados a un aumento en el precio de la vivienda. Mientras que espacios con predominancia vial en fronteras urbanas, o bien, en centralidades abandonadas quedan ligados a la reducción de dicho precio. Esto ratifica una observación realizada por Encinas, Aguirre *et al.* (2019): la condición monopolística del suelo es clave en la definición de precios de la vivienda. En base a estos resultados, se puede detallar cuáles atributos de esas localizaciones son más rentables; características a partir de las cuales la captura de plusvalía podría ser una alternativa de equidad territorial a explorar (Vergara-Perucich y Aguirre-Núñez, 2020).

Sobre la segunda regresión, los postulados de Cortes y Iturra (2019) acerca de que los servicios provistos por el Estado impactan negativamente el precio de la vivienda con relación a aquellos provistos por el mercado, son concordantes con los resultados de este análisis, aunque no es igual para todo tipo de servicios del Estado. Se puede inferir que servicios públicos específicos están vinculados a un menor precio de la vivienda, los que pueden referirse a usos donde el mercado tiene un rol menor, como colegios públicos o plazas. Ahora bien, existen servicios públicos más deseables, como la calidad vial y la electricidad.

SIEDU debe completar sus variables con medidas de financiarización y subsidiariedad si se pretende que los diagnósticos apunten a una ciudad inclusiva e integral. En el marco teórico aquí expuesto se indicó que estudios previos sitúan como fundamentales los datos macroeconómicos para explicar el precio de la vivienda (Parrado *et al.*, 2009; Silva y Vio, 2015). Estos aspectos tienen difícil representación material, pero no por ello son menos urbanísticos. Sobre este punto, el estudio no ha podido revisar si las entidades financieras con propiedad de suelo presionan el precio de la vivienda o si la presencia de proyectos con subsidios lo reduce. Se recomienda incorporar a SIEDU la tasa de morosidad, la tasa de interés hipotecaria local, la cantidad de viviendas adquiridas con instrumentos financieros, el IPC local o regional y la concentración de la propiedad en personas

que no viven en la región, para monitorear potenciales crisis financieras a partir de procesos urbanos (Gil-Alana *et al.*, 2019). Asimismo, es preciso incluir factores de salud y de mortalidad desde el Ministerio de Salud. Esto último, es parte de las lecciones que deja la pandemia: los problemas sanitarios son territoriales (Mena *et al.*, 2021; Vergara-Perucich, Correa-Parra y Aguirre-Núñez, 2020).

VII. CONCLUSIONES

El precio de la vivienda en Chile ha sido abordado desde la economía urbana pero pocos estudios lo hacen desde el urbanismo. Tampoco se aborda en escuelas de arquitectura. El precio en el diseño y la planificación de vivienda no debiese ser ajeno al conocimiento de quien ejercerá la profesión, más aún en ciudades segmentadas por poder de compra. Comprender cómo se determinan los precios de la vivienda permite saber cómo agregar valor al hábitat considerando que los factores económicos segregan a la población. Este trabajo busca, en dicho contexto, aportar una mirada urbanística orientada a enlazar la ciudad con los presupuestos de los hogares.

Como principales hallazgos, las comunas autosuficientes, en cuanto conjunto de variables explicativas del precio de la vivienda, indican que una comuna con recursos es también una comuna que propende a concentrar un alto valor de las propiedades. Por el contrario, la alta motorización de los barrios propende a explicar parte de un menor precio de la vivienda. Se confirma que barrios con bajo nivel socioeconómico tienden a presentar menor precio de la vivienda. Por otro lado, resulta interesante ver que el consumo eléctrico se asocia a un mayor precio de la vivienda, lo que puede dar cuenta de mayor acceso a la tecnología o a barrios con menor uso de combustibles en el funcionamiento cotidiano. De igual modo, llaman la atención como factores que explicarían un menor precio de la vivienda la presencia de plazas públicas y de comunas donde la oferta educativa no logra cubrir la demanda, es decir, donde hay más alumnos por sala. Estos hallazgos permiten dialogar con otro tipo de investigaciones que exploren tanto los SIEDU, como los determinantes de la calidad de vida urbana en comunas de Chile.

Es importante resaltar que este es un estudio exploratorio sobre variables existentes que no necesariamente determinan causalidad, sino que revisan si las relaciones entre los indicadores SIEDU con el precio de la vivienda son consistentes a la hora de proveer reflexiones útiles para estudios de economía urbana, lo que resulta afirmativo. De esta manera, este trabajo aprovecha el

SIEDU para participar de una discusión clave como es la crisis de asequibilidad de la vivienda, desde un enfoque urbanístico, que pocas veces entra en el terreno de los precios como problema de estudio.

Si bien los resultados de las regresiones son contundentes, es clave recordar que el precio de la vivienda puede tener múltiples factores que lo condicionan, como los atributos internos, las tasas de interés o variables demográficas, medioambientales o sanitarias. Posiblemente, muchos de esos factores ofrecen otras explicaciones y, en una investigación intersectorial, otorgarían hallazgos valiosos. Sería valiosa, además, una investigación cualitativa de las características espaciales de aquellas comunas con mejores atributos explicativos de los precios de la vivienda para revisar cómo esa situación se representa en el entorno construido.

Tal como se mencionaba en un principio, el poder de compra y la condición monopolística del suelo han sido relevantes para los resultados aquí presentados, pero para entender cómo esto influye en el precio de la vivienda, ha sido fundamental el aporte reciente del SIEDU. Este sistema de indicadores deberá completarse en algún momento con nuevos datos; así, investigaciones similares a la que se ha presentado en estas páginas entregarán nuevas interpretaciones que complementen estos resultados.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ball, M. J. (1973). Recent empirical work on the determinants of relative house prices. *Urban Studies*, 10(2), 213-233.
- Berry, B. J. L. Y GARRISON, W. L. (1958). The Functional Bases of the Central Place Hierarchy. *Economic Geography*, 34(2), 145. DOI: <https://doi.org/10.2307/142299>
- Cai, L. Y Liu, A. Y. C. (2015). Wage differentials between immigrants and the native-born in Australia. *International Journal of Manpower*, 36(3), 374-396. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJM-04-2014-0104>
- Case, K. E. Y Shiller R. J. (1990). Forecasting Prices and Excess Returns in the Housing Market. *American Real Estate and Urban Economics Association Journal*, 18(3), 253-273.
- CNN Chile (10 mayo 2019). Presidente del CChC advierte "crisis social" por difícil acceso a viviendas: "Se está convirtiendo en un bien inalcanzable." Recuperado de https://www.cnnchile.com/economia/presidente-del-cchc-advierte-crisis-social-por-dificil-acceso-a-viviendas-se-esta-convirtiendo-en-un-bien-inalcanzable_20190510/
- Cohen, J. P., Ioannides, Y. M. Y Wlratihp Thanapisitikul, W. (2016). Spatial effects and house price dynamics in the USA. *Journal of Housing Economics*, 31, 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2015.10.006>
- Cohen, J. P. Y Zabel, J. (2020). Local House Price Diffusion. *Real Estate Economics*. DOI: <https://doi.org/10.1111/1540-6229.12241>

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano [CNDU]. (2020). *Sistema de Indicadores y Estándares Urbanos*. Recuperado de <https://cndu.gob.cl/indicadores-2/>

Cortés, Y. E Iturra, V. (2019). Market versus public provision of local goods: An analysis of amenity capitalization within the Metropolitan Region of Santiago de Chile. *Cities*, 89, 92–104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.015>

Coskun, Y. Y Jadevicius, A. (2017). Is There a Housing Bubble in Turkey? *De Gruyter Open*, 25(1), 48–73. DOI: <https://doi.org/10.1515/remav-2017-0003>

Dreger, C. Y Zhang, Y. (2013). Is there a Bubble in the Chinese Housing Market? *Urban Policy and Research*, 31(1), 27–39. DOI: <https://doi.org/10.1080/08111146.2012.711248>

Encinas, F., Aguirre, C., Truffello, R. E Hidalgo-Dattwyler, R. (2019). Speculation, land rent, and the neoliberal city. Or why free market is not enough. *Revista ARQ*, 1(102), 2–15.

Encinas, F., Marmolejo-Duarte, C., Wagemann, E. Y Aguirre, C. (2019). Energy-Efficient Real Estate or How It Is Perceived by Potential Homebuyers in Four Latin American Countries. *Sustainability*, 11(13), 3531. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11133531>

Evans, A. W. (1985). *Urban Economics: An Introduction*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.

Figuroa, E. Y Lever, G. (1992). Determinantes del Precio de la Vivienda en Santiago: Una estimación hedónica. *Estudios de Economía*, 19(1), 67–84.

Fujita, M., Krugman, P. R. Y Venables, A. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. Boston: MIT press.

García Ramón, M. D. (1976). Valor actual del modelo de Von Thünen y dos comprobaciones empíricas. *Revista de geografía*, 1(10), 11–33. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/39036311.pdf>

Gasic, I. (2018). Inversiones e intermediaciones financieras en el mercado del suelo urbano. Principales hallazgos a partir del estudio de transacciones de terrenos en Santiago de Chile, 2010-2015. *EURE (Santiago)*, 44(133), pp. 29-50. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000300029>

Gil-Alana, L. A., Dettoni, R., Costamagna, R. Y Valenzuela, M. (2019). Rational bubbles in the real housing stock market: Empirical evidence from Santiago de Chile. *Research in International Business and Finance*, 49, 269–281. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.03.010>

Goodman, A. C. (1978). Hedonic prices, price indices and housing markets. *Journal of Urban Economics*, 5(4), 471-484. DOI: [10.1016/0094-1190\(78\)90004-9](https://doi.org/10.1016/0094-1190(78)90004-9)

Harvey, D. (1985). *The urbanization of capital. Studies in the history and theory of Capitalist Urbanization*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, Primera Edición.

Hidalgo Dattwyler, R., Paulsen Bilbao, A. Y Santana Rivas, L. (2016). El neoliberalismo subsidiario y la búsqueda de justicia e igualdad en el acceso a la vivienda social: El caso de Santiago de Chile (1970-2015). *Andamios*, 13(32), 57–81.

Infraestructura de Datos Espaciales [IDE] (2021). *Sistema de Indicadores de Desarrollo Urbano (SIEDU), la nueva herramienta para avanzar en la equidad urbana*. Ministerio de Bienes Nacionales. Recuperado de <https://www.ide.cl/index.php/noticias/item/1920-sistema-de-indicadores-de-desarrollo-urbano-siedu-la-nueva-herramienta-para-avanzar-en-la-equidad-urbana>

Iturra, V. Y Paredes, D. (2014). Construction of a spatial housing price index by estimating an almost ideal demand system. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 105(3), 301–314. DOI: <https://doi.org/10.1111/tesg.12067>

Lalloué, B., Monnez, J.-M., Padilla, C., Kihal, W., Le Meur, N., Zmirou-navier, D. Y Deguen, S. (2013). A statistical procedure to create a neighborhood socioeconomic index for health inequalities analysis. *International Journal for Equity in Health*, 12(1), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-21>

Mena, G., Martínez, P. P., Mahmud, A. S., Marquet, P. A., Buckee, C. O. Y Santillana, M. (2021). Socioeconomic status determines COVID-19 incidence and related mortality in Santiago, Chile. *MedRxiv: The Preprint Server for Health Sciences*. DOI: <https://doi.org/10.1101/2021.01.12.21249682>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU]. (2021). *Estadísticas Habitacionales*. Recuperado de <https://www.observatoriourbano.cl/estadisticas-habitacionales/>

Nordhaus, W. D. Y Samuelson, P. A. (2006). *Economía*. Buenos Aires: Mac Graw Hill.

Parrado, H. E., Cox, P. P. Y Fuenzalida, C. M. (2009). Evolucion de los Precios de Viviendas en Chile. *Economía Chilena*, 12(1).

Quiroga, B. F. (2013). Hedonic Estimation with Unobserved Characteristics: An Application to the Housing Market in Santiago, Chile. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2356019>

Razmilic, S. A. (2010). *Property values, housing subsidies and incentives: evidence from Chile's housing policies by Property values, housing subsidies and incentives: evidence from Chile's housing policies*. Massachusetts Institute of Technology. Recuperado de <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/62112/708579235-MIT.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Rebello, E. M. (2009). Land economic rent computation for urban planning and fiscal purposes. *Land Use Policy*, 26(3), 521–534. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.07.008>

Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55.

Sagner, A. (2009). Determinantes del precio de viviendas en Chile. Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile), (549). Recuperado de: https://www.bcentral.cl/documentos/33528/133326/bcch_archivo_096953_es.pdf/f286badb-e6b5-b24e-1bc9-dfaef8234a6f?t=1573273496257

Sheppard, S. (1999). Chapter 41 Hedonic analysis of housing markets. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 3, 1595-1635. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(99\)80010-8](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(99)80010-8)

Silva, C. G. Y Vio, C. (2015). Los precios de vivienda y factores macroeconómicos: el caso de Chile. *Economía chilena*, 18(1), 1-21. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12580/3570>

Taltavull De La Paz, P. (2003). Determinants of housing prices in Spanish cities. *Journal of Property Investment & Finance*, 21(2), 109-135. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/14635780310469102>

Vergara-Perucich, F. Y Aguirre-Núñez, C. (2020). Urban capital gain recovery simulation for line 3 of the Santiago Metro. *Architecture, City and Environment*, 14(42), 8963-8984. DOI: <https://doi.org/10.5821/ace.14.42.8963>

Vergara-Perucich, F. Y Boano, C. (2018). El precio por el derecho a la ciudad ante el auge de campamentos en Chile . T he rise of urban slums in Chile. *Revista AUS*, (26), 51–57. DOI: <https://doi.org/10.4206/aus.2019.n26-09>

Vergara-Perucich, F., Correa-Parra, J. Y Aguirre-Nuñez, C. (2020). Spatial correlation between COVID-19 propagation and vulnerable urban areas in Santiago de Chile. *Critical Housing Analysis*, 7(2), 21-35. DOI: 10.13060/23362839.2020.7.2.512

Yavuz Ozalp, A. Y Akinci, H. (2017). The use of hedonic pricing method to determine the parameters affecting residential real estate prices. *Arabian Journal of Geosciences*, 10(24), 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12517-017-3331-3>