

19-21 de Octubre 2022 | Granada

## INTERNATIONAL CONFERENCE ON REGIONAL SCIENCE

*Challenges, policies and governance of the territories in the post-covid era*

*Desafíos, políticas y gobernanza de los territorios en la era post-covid*

XLVII REUNIÓN DE ESTUDIOS REGIONALES

XIV CONGRESO AACR



### COMUNICACIÓN

**Título:** Expansión urbana y sus factores explicativos en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: un análisis desde la planificación urbana y los mecanismos regulatorios

**Autores y e-mails de todos:**

Juan Pablo Schuster Olbrich

[jpschuster@uc.cl](mailto:jpschuster@uc.cl)

Doctorando en Geografía

Universidad Autónoma de Barcelona

<https://orcid.org/0000-0001-9383-7800>

Dr. Guillem Vich Callejo

[guillem.vich@uab.cat](mailto:guillem.vich@uab.cat)

Dra. Carme Miralles-Guasch

[carme.miralles@uab.cat](mailto:carme.miralles@uab.cat)

Departamento Geografía

Universidad Autónoma de Barcelona

Dr. Luis Fuentes Arce

[lfuentes@uc.cl](mailto:lfuentes@uc.cl)

Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales

Pontificia Universidad Católica de Chile

**Departamento:** Geografía

**Universidad:** Universidad Autónoma de Barcelona

**Área Temática:** 13. Ordenación del territorio, urbanismo y vivienda.

**Resumen:** Las ciudades se están expandiendo a nivel mundial, adoptando patrones dispersos y menos densos, trayendo consecuencias sociales y ambientales negativas. Para controlar, orientar y mitigar el crecimiento urbano expansivo, se han establecido estrategias y políticas desde la planificación urbana. Tomamos el caso de la Región Metropolitana de Santiago de Chile, y analizamos a nivel municipal los factores físicos, sociales, económicos y de planificación urbana que inciden en la expansión, con énfasis en estos últimos. La capacidad para controlar y orientar el crecimiento urbano expansivo en la región a través de la aplicación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago fue limitada a nivel municipal. Lo anterior, ya que en los municipios en donde se aplicó el PRMS no aumentó considerablemente su crecimiento, sin embargo, en los municipios en los que no se aplicó aumentaron notoriamente, en su mayoría municipios peri-urbanos y rurales. Futuros estudios deben considerar la variable de planificación y de regulación urbana ya que pueden ser promotores de expansión. Lo anterior, considerando que la escala temporal y territorial a nivel municipal de aplicación del Plan puede contribuir a ser un factor de mayor (o menor) éxito en el control de dicho patrón de crecimiento.

**Palabras Clave:** Expansión urbana; Planificación Urbana; Control de Crecimiento; Chile

**Clasificación JEL:** C1

## 1. Introducción

A nivel mundial, la expansión urbana extensiva de baja densidad, o “sprawl”, ha predominado como patrón de crecimiento de las metrópolis en las últimas décadas, y se espera que las metrópolis latinoamericanas dupliquen su superficie edificada para el 2035 (Inostroza et al., 2013; Seto et al., 2012). Dicho tipo de crecimiento urbano está

produciendo consecuencias negativas como la pérdida de áreas agrícolas y naturales, liberando carbono y el aumento de los gases de efecto invernadero y, por tanto, contribuyendo al cambio climático, provocando también la deforestación y la desertificación, dañando las tierras agrícolas y, en definitiva, amenazando la biodiversidad (Cadenasso et al., 2007; Grimm et al., 2008) . Además, estudios identifican dicho tipo de expansión urbana con desigualdad social (Wei & Ewing, 2018) o como contribuye a la segregación socio espacial a través de comunidades cerradas (Hidalgo, 2004; Le Goix, 2005).

La literatura en el ámbito del planeamiento urbano y la geografía ha abordado el crecimiento urbano expansivo a partir de los cambios en la cobertura del suelo que permiten integrar factores físicos, demográficos, económicos, , entre otros (Montoya-Tangarife et al., 2017; Puertas et al., 2014; Silva & Vergara-Perucich, 2021). Sin embargo, son menos los estudios que pongan el foco en el rol de la planificación urbana y otros mecanismos urbanísticos para controlar y orientar dicho crecimiento (Guo et al., 2020; Liu et al., 2005; Tian et al., 2017). La planificación urbana juega un rol clave que permite orientar, controlar o mitigar el crecimiento urbano expansivo (Hersperger et al., 2018). Para mitigar y proteger la degradación y conversión del suelo agrícola y natural al urbano, se han implementado diferentes políticas en todo el mundo, tales como las políticas de límites urbanos (Gennaio et al., 2009; Pendall et al., 2002), o cinturones verdes (Ali, 2008). Destacan entre el primer grupo, aquellos aplicados a Suiza (Gennaio et al., 2009), China (Shao et al., 2020), o Estados Unidos (Dempsey & Plantinga, 2013) con diferentes grados de contención y cumplimiento de la estrategia. También, existen estudios que realizan índices espaciales para analizar y evaluar la efectividad de la planificación urbana en orientar y controlar el crecimiento (Guo et al., 2020; Jehling et al., 2018), y otros que realizan análisis estadísticos integrados para evaluar la capacidad del plan para frenar el crecimiento y así proteger las áreas agrícolas (Liu et al., 2005) o bien desde un análisis enfocado en la gobernanza del plan (Hersperger et al., 2018; Menzori et al., 2021). En este sentido, existen pocos estudios que analicen el crecimiento urbano y sus factores explicativos ciudades del sur global y, sobre todo, que analicen el papel desde la planificación urbana (Horn, 2020). En un contexto de rápida expansión de las metrópolis latinoamericanas, ha sido ampliamente documentado el crecimiento urbano expansivo, rápido y disperso de la Región Metropolitana de Santiago de Chile (RMS) en los últimos 30 años (De Mattos et al., 2014; Ducci, 1998;

Fuentes & Pezoa, 2018). Si bien, el crecimiento urbano en relación con la planificación urbana y la regulación urbana ha sido documentada en algunos estudios sobre esta región (Petermann, 2006; Vicuña, 2013), cabe destacar un estudio reciente que demuestra cómo ha existido mayor crecimiento fuera del límite urbano (área no urbana) que dentro del límite (área urbana) de ésta región, cuestionando el éxito de dicha estrategia (Schuster Olbrich et al., 2022). Sin embargo, existe poca evidencia científica que integre el amplio abanico de factores físicos, demográficos, económicos y relativos a la planificación para explicar este crecimiento (Silva & Vergara-Perucich, 2021). Además, la consideración de un análisis a menor escala, como la escala local, permite analizar de manera más robusta y con mayor variación disponible los patrones de crecimiento y la efectividad de la aplicación del Plan (Dempsey et al., 2017).

Es por esto que, el presente trabajo pretende (1) cuantificar el crecimiento urbano entre el año 1997 y 2013 de los municipios de la RMS; (2) identificar los factores físicos, socio económicos y de planificación y regulación urbana que inciden en el crecimiento urbano expansivo; y (3) finalmente, analizar la relación existente entre estos factores con foco en el rol de la planificación y la regulación urbana a nivel municipal para orientar y controlar dicho crecimiento.

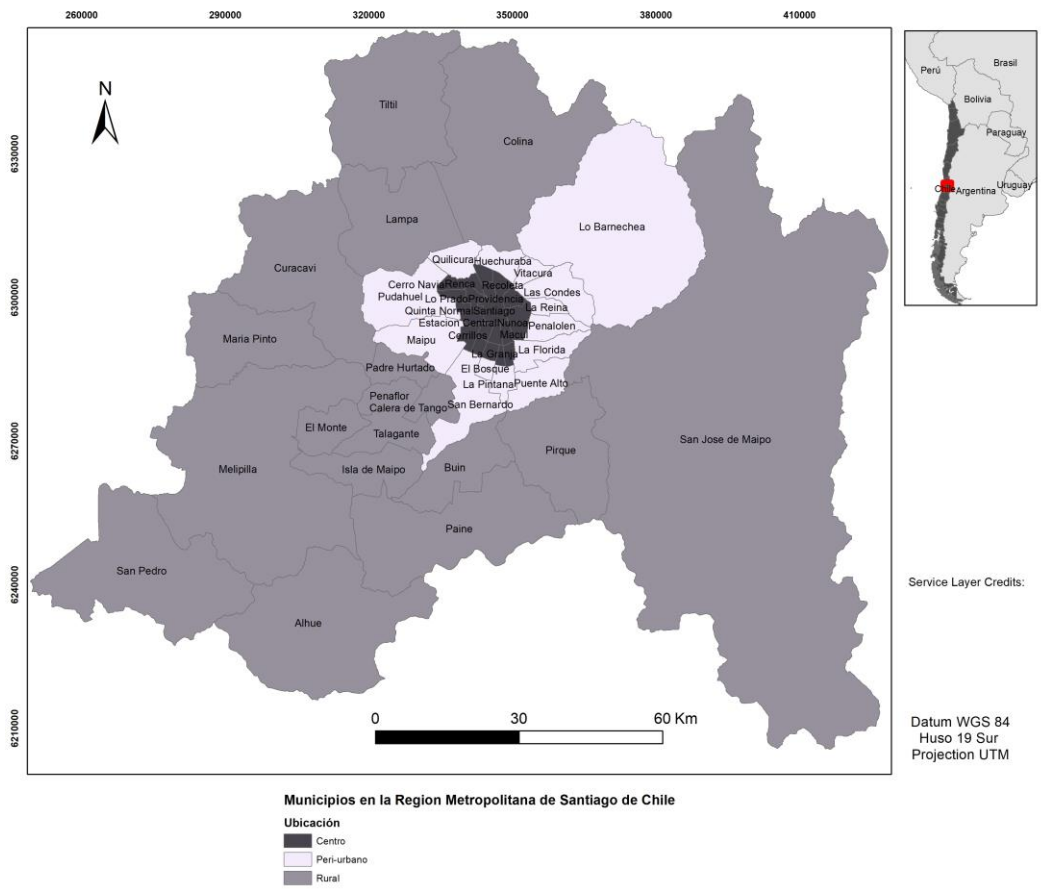
## **2. Materiales y Métodos**

### **2.1 Área de estudio**

La Región Metropolitana de Santiago de Chile cuenta con un total de 7.112.808 personas que representan un 40% de la población total de todo el país (INE, 2018). La Región Metropolitana de Santiago (RMS) tiene en su centro la ciudad de Santiago, capital de Chile y se divide administrativamente en 52 municipios, clasificados según la distancia al centro conforme a (De Mattos et al., 2014): (1) Centro: Cerrillos, Cerro Navia, Conchalí, Estación Central, Independencia, La Cisterna, La Granja, Lo Espejo, Lo Prado, Macul, Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, Providencia, Quinta Normal, Recoleta, Renca, San Joaquín, San Miguel, San Ramón y Santiago; (2) Peri-urbanos: El Bosque, Huechuraba, La Florida, La Pintana, La Reina, Las Condes, Lo Barnechea, Maipú, Peñalolén, Pudahuel, Puente Alto, Quilicura, San Bernardo y Vitacura; (3) Rurales: Buin, Calera de Tango, Colina, Curacaví, El Monte, Isla de Maipo, Lampa, Padre

Hurtado, Paine, Peñaflo, Pirque, San José de Maipo y Talagante, Melipilla, San Pedro, Alhue, María Pinto y Til-Til (figura 1).

**Figura 1. Región Metropolitana de Santiago de Chile y división política administrativa a nivel municipal según distancia al centro**



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF 2013 y Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

## 2.2 Área Urbana

Para este estudio, definimos el área edificada como "la cobertura y el uso del suelo urbano, las superficies impermeables y otras manifestaciones del entorno construido en una zona urbana". (K. C Seto et al., 2011). La definición de construido también se ha utilizado en otros estudios basados en el Región Metropolitana de Santiago (Hernández-Moreno & Reyes-Paecke, 2018; Montoya-Tangarife et al., 2017) . Para determinar y

cuantificar la superficie edificada en la RMS a través del cambio de cobertura del suelo, se utilizó una base de datos oficial de cobertura del suelo producida por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de Chile, que ha sido elaborada utilizando imágenes satelitales registradas en 1997 y 2013 (Montoya-Tangarife et al., 2017), uniendo 5 categorías de área urbana en una sola capa, utilizando ArcGIS (ESRI, 2022): “Ciudades, pueblos, zonas industriales, minería industrial, parcelas de agrado”. La tasa de crecimiento anual se calculó como la Tasa de Crecimiento Anual (TCA) conforme a al estudio de (K. C Seto et al., 2011).

### 2.3 Factores explicativos

Identificamos los factores físicos (Dewan & Yamaguchi, 2008; Puertas et al., 2014), socio económicos (De Mattos et al., 2014; Gennaio et al., 2009; Zhang et al., 2017) y de planificación y regulación urbana conforme a (Barton & Ramírez, 2019; Schuster Olbrich et al., 2022; Silva & Vergara-Perucich, 2021; Vicuña, 2013). Para la realización del análisis, con énfasis en la variable de planificación y regulación urbana, nos centramos en el trabajo estadístico de (Liu et al., 2005; Thapa & Murayama, 2010), en el que incorpora la variable de planificación urbana como variable categórica (“dummy”) y la integra con variables físicas y socio económicas. Lo anterior, con el objetivo de analizar si existe un aumento o disminución del crecimiento urbano expansivo un período de año en que se aplica el plan (valor 1) y en otro período en el que no se aplica el plan (valor 0). Lo anterior, también se aplicó una variable categórica para determinar si una comuna tenía acceso (o no) a una autopista que pase por su comuna.

**Tabla 1: Área edificada y tipo de factores explicativos según dimensión**

<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Período de Tiempo</b>	<b>Fuente</b>
<b>Área Edificada</b>	Diferencia de Área Edificada (Ha)		1997-2013	<b>CONAF</b>
	% de Diferencia de Área Edificada (Ha)		1997-2013	<b>CONAF</b>
	Tasa Anual de Crecimiento %		Años	<b>CONAF</b>
<b>Físicas</b>	Área (Ha)		2013	<b>CONAF</b>
	Altitud (grados)		2006	<b>CIREN</b>

	Pendiente (grados)		2006	<b>CIREN</b>
	Autopistas (Por Municipio)	No	2012	<b>GORE</b>
		Sí		
	Distancia con el centro de la región	Centro	2013	<b>CONAF</b>
		Peri-urbano		
		Rural		
<b>Socio económico</b>	Número de viviendas (unidad)		1992-2017	<b>INE</b>
	Tasa anual de crecimiento de número de viviendas (%)		Años	<b>INE</b>
	Población (unidad)		1992-2017	<b>INE</b>
	Tasa anual de número de población (%)		Anual	<b>INE</b>
	Densidad poblacional (población/Ha)		1992/1997	<b>INE/ CONAF</b>
	Ingreso autónomo (% en pesos chilenos, promedio por hogar)		1994	<b>MIDESO</b>
	Tasa Anual de Crecimiento de Ingresos (% en pesos chilenos, promedio por hogar)		Años	<b>MIDESO</b>
<	Permisos de edificación (m2 aprobados en extensión)		1996-2019	<b>INE</b>
		No aplica	1994	<b>MINVU</b>
		Aplica		
	Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)	No aplica	1997	<b>MINUV</b>
		Aplica	2006	<b>MINVU</b>
		No aplica		
		Aplica	1994-2006	<b>SAG</b>
	D.L 3.516 sobre predios rústicos (unidades de certificados de subdivisión)		2009-2020	<b>BIENES NACIONALES</b>
	D.L N°2.695 de Bienes Nacionales (unidades de propiedades regularizadas)			<b>MINVU</b>
	Plan Regulador Comunal (PRC)	No aplica	2022	<b>MINVU</b>
		Aplica		

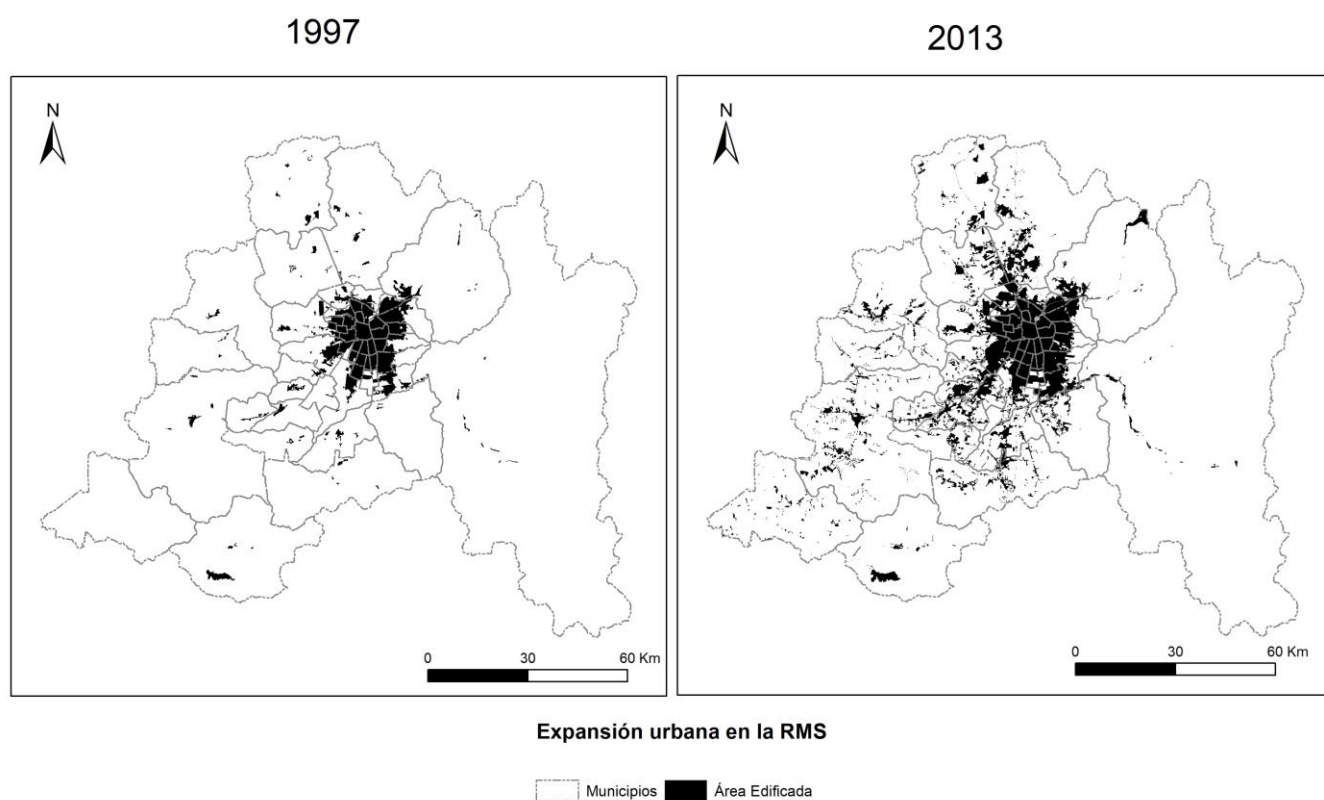
### 3. Resultados

#### 3.1 Análisis descriptivo de áreas edificadas y variables explicativas

##### a) Áreas edificadas:

A nivel municipal, los municipios crecieron con una mediana de 956,5 (Ha) entre los años 1997 y 2013 en la RMS, destacando que el municipio que más creció fue de 7,477 (Ha) en superficie edificada. Asimismo, la tasa de crecimiento anual se estableció en un 2,8% a nivel municipal, destacando que el mínimo fue de 0% y el máximo fue de 25%. Finalmente, destaca que el máximo de crecimiento urbano en porcentaje de un municipio fue de un 40% en el período de estudio.

**Figura 2: Crecimiento urbano en la Región Metropolitana de Santiago de Chile entre 1997 a 2013 a nivel municipal**



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF 1997 y 2013.

##### b) Variables físicas:

De los 52 municipios, solo 10 municipios (19,2% vs 80,8%) no tienen una autopista que pasa por su comuna. Además, 20 municipios están dentro del área central de la ciudad (38,5%), 14 municipios en el peri-urbano (26,9%) y 18 en el área rural (34,6%).



Además, la pendiente de los 52 municipios se establece en una mediana de 6.2 grados, con un mínimo de 2 y máximo de 28 grados. En relación con la altitud la mediana es de 562,1, siendo la mínima 489,9 y la máxima 3.141 grados. Finalmente, en relación con el área (Ha) de los 52 municipios, la mediana se fijó en 5,515 (Ha), siendo la mínima 72.923 Ha y la máxima 494.113 Ha.

c) Variables socio económicas:

Los 52 municipios recibieron 22.620 nuevas unidades de vivienda como mediana entre 1992 y 2017, destacando que hubo municipalidad que recibió 1.104 unidades y otro 83.406, existiendo una diferencia entre estas de 82.302 unidades durante ese período. Asimismo, la tasa de crecimiento anual de unidades de vivienda fue de 4,4% existiendo una diferencia de hasta 12 de veces de crecimiento anual a nivel municipal. En relación con el ingreso de los hogares, hubo un aumento de \$264.725 pesos chilenos a nivel municipal, existiendo municipios en los que aumento \$4.110.153 los ingresos y otros que fue de \$175.937 pesos. Además, la tasa anual de crecimiento de los ingresos por hogares fue de un aumento de 9,9%, existiendo hogares en municipios que fue de 0% y el máximo con un 16% anual. En relación con los permisos de edificación aprobados, la mediana de los permisos otorgados entre 1996 y 2019 fue de 1.414.961 m<sup>2</sup>. En el que la máxima fue de 15.843.727 m<sup>2</sup> y la mínima fue de 67.761 m<sup>2</sup> aprobados.

d) Variables de planificación y de regulación urbana:

En relación con la aplicación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago, Plan que fue aplicándose espacialmente de manera gradual en la región. En este sentido, fue incorporando una porción de los 52 de municipios entre los años 1994, 1997 y 2006, año que finalmente aplico a toda la superficie regional. En este sentido, en el año 1994 aplico a 37 municipios (71,2%), dejando afuera 15 (28,8%); en el año 1997 aplica a un total de 40 (76,9%) dejando fuera 12 municipios (23,1%) y finalmente en 2006, aplica a los 52 municipios (100%). Respecto a la autorización para aplicar la subdivisión predial de 0,5 Ha en los predios rurales, el DL 3.516 fue autorizado hasta el año 2006, ya que el PRMS prohibió dicha superficie predial, aumentándola a 4 Ha. En este sentido, este DL 3.516 se autorizó para aplicarse en 19 de los 52 municipios, autorizándose 185 subdivisiones como mediana, existiendo un mínimo de 1 y de 1.859 autorizaciones

entre los 19 los municipios. Además, la solicitud a través del DL de Bienes Nacionales para regularizar urbanizaciones y subdivisiones de pequeña escala en territorio fiscal se aplicó en los 52 municipios con diferente intensidad. Destacando que la mediana fue de 132 regularizaciones en los 52 municipios, la mínima fue de 2 y la máxima de 942 autorizaciones. Finalmente, al año 2022 un total de 37 municipios cuentan con un Instrumento de Planificación Urbana local (PRC, Plan Regulador Comunal) (71,2%) y 15 no cuentan con dicho instrumento (28,8%).

**Tabla 2: Áreas Edificadas y factores explicativos según dimensión**  
Descripción de la muestra (N=52)

Dimensión	Variable	Descripción	Mediana	N	Porcentaje	Dsv. Std	Min	Max
<b>Área Edificada</b>	Diferencia de Área Edificada (Ha)		956,5	52		1.753,5	-45	7.477
	% de Diferencia de Área Edificada (Ha)		5,7	52		11,1	-3	40
	Tasa Anual de Crecimiento %		2.8	52		6,6	0	25
<b>Físicas</b>	Área (Ha)		5.515,4	52		72.923,2	629	494.113
	Altitud (grados)		562,1	52		489,9	243	3.141
	Pendiente (grados)		6.2	52		6,4	2	28
	Autopistas (Por Municipio)	No		10	19,2	0,4	0	1
		Sí		42	80,8			
	Distancia con el centro	Centro		20	38,5	0,9	1	3
	Peri-urbano		14	26,9				
	Rural		18	34,6				
<b>Socio económico</b>	Número de viviendas (unidad)		22,620	52		19.025,4	1.104	83.406
	Tasa anual de crecimiento de número de viviendas (%)		4,4	52		2,6	0	12
	Población (unidad)		93,561	52		75.130	4.013	328.881
	Tasa anual de número de población (%)		2,3	52		2,6	-2	11
	Densidad poblacional (población/Ha)		93,4	52		46,7	0	235
	Ingreso autónomo (% en pesos chilenos, promedio por hogar)		264,725	52		573.903	175.937	4.110,153
	Tasa Anual de Crecimiento de		9,9	52		3,0	0	16

	Ingresos (% en pesos chilenos, promedio por hogar)							
	Permisos de edificación (m2 aprobados en extensión)	1.414.961	52		3.247.527	67.761	15.843.727	
<b>Planificación y regulación urbana</b>		No aplica	15	28,8	0,5	0	1	
		Aplica	37	71,2				
	Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)	No aplica	12					
		Aplica	40	23,1	76,9	0,4		
		No aplica	0	0,0	0,0			
		Aplica	52	100,0				
	D.L 3.516 sobre predios rústicos (unidades de certificados de subdivisión)		185,0	19		438,0	1	1.859
	D.L N°2.695 de Bienes Nacionales (unidades de propiedades regularizadas)		132,0	52		159,2	2	942
	Plan Regulador Comunal (PRC)	No aplica		15	28,8			
		Aplica		37	71,2	0,5	0	1

### 3.2 Relación entre expansión urbana y factores explicativos:

#### a) Variables físicas:

Destaca que la variable área (Tamaño del municipio), la pendiente y la distancia con el centro (tipo de comuna) son significativas para el crecimiento urbano expansivo a nivel municipal. Cabe agregar que, la correlación positiva es alta especialmente con las variables de área y distancia con el centro, siendo de hecho una de las mayores en relación con las variables socio económicas y de planificación. Es decir, entre mayor es el área del municipio y más lejos del centro de la ciudad, más crece en expansión el área edificada.

#### b) Variables socio económicas

En esta dimensión, existen variables no significantes ni correlacionadas (permisos de edificación aprobados y autopistas), variables no significativas pero correlacionadas (población) y variables significativas y correlacionadas. Las variables significativas identificadas son el número total de crecimiento de viviendas y la tasa anual de crecimiento de unidades de viviendas, la tasa anual de crecimiento de población y la densidad, y el crecimiento y la tasa anual del aumento de ingresos por hogar a nivel municipal. El crecimiento de unidades de vivienda es inversamente proporcional al crecimiento urbano, esto quiere decir que, la superficie edificada crece en zonas menos densas. Por otra parte, destaca la correlación positiva de la tasa anual de crecimiento de población, teniendo la mayor correlación entre las variables socio económicas. Es decir, a mayor aumento de la tasa anual de población, incrementa el área edificada. Además, la densidad esta correlacionada negativamente al aumento del área edificada, siendo entonces que a mayor aumento de área edificada menor es la densidad. Destaca también en menor medida, el aumento del ingreso de los hogares y la tasa anual de crecimiento, aumentando la superficie edificada los municipios en que mayor aumenta el ingreso por hogar.

#### c) Variables de planificación y regulación urbana

Por último, la aplicación del PRMS, que establece el límite urbano y las zonificaciones, sí es significativa su relación con el crecimiento urbano expansivo y esta negativamente correlacionado con el crecimiento urbano expansivo. En este sentido, en los municipios

en los que se va aplicando el PRMS el crecimiento urbano expansivo disminuye. Sin embargo, en los municipios en que el PRMS no se aplica entre los años 1994 y 1997, el crecimiento urbano expansivo aumenta. No se considera la variable del PRMS del año 2006 ya que aplico a toda la región.

Destacan las variables de la aplicación del DL 3.516 y del DL 2.965 de Bienes Nacionales, ambas teniendo una relación significativa con el aumento de las áreas edificadas y teniendo una correlación positiva. La variable DL 3.516 es una de las variables con mayor número de correlación del estudio, estableciendo que, dentro de los municipios en los que se aplica, aumenta la superficie edificada del municipio. Lo mismo, pero en menor medida, en dónde se aplica el DL 2.965 de Bienes Nacionales. En último lugar, la variable de Instrumento de Planificación Local (PRC) no es significativa en estudio, posiblemente ya que la atribución para definir áreas urbanas y límites urbanos es del PRMS y no de dicha escala municipal.

**Tabla 3: Asociación bivariada entre expansión urbana y factores explicativos**

<i>Categoría</i>	<i>Variable</i>	<i>Diferencia de Crecimiento de Área Edificada (Ha)</i>			<i>Porcentaje de Crecimiento de Área Edificada (%)</i>		
		<b>Coefficiente Correlación</b>	<b>Sig. (2-tailed)</b>	<b>N</b>	<b>Coefficiente Correlación</b>	<b>Sig. (2-tailed)</b>	<b>N</b>
Físicas	Área	,861**	,000	52	,410**	0,0	52
	Altitud	0,1	,549	52	-0,1	0,5	52
	Pendiente	,677**	,000	52	,312*	0,0	52
	Distancia con el centro	,804**	,000	52	,459**	0,0	52
Socio económicas	Permisos de edificación	0,1	,408	52	0,2	0,1	52
	Número de viviendas	-,394**	,004	52	-0,1	0,6	52
	Tasa anual de número de viviendas	,658**	,000	52	,376**	0,0	52
	Población	-,369**	,007	52	0,0	0,8	52
	Tasa anual de número de población	,760**	,000	52	,506**	0,0	52
	Densidad poblacional	-,385**	,005	52	-0,1	0,6	52

	Ingreso autónomo por hogar	-,431**	,001	52	-,292*	0,0	52
	Autopistas	0,0	,819	52	0,1	0,4	52
	Tasa Anual de Ingreso autónomo por hogar	,457**	,001	52	0,2	0,2	52
Planificación y de regulación urbana	PRMS 1994 aplica	-,553**	,000	52	-0,2	0,2	52
	PRMS 1997 aplica	-,408**	,003	52	-0,2	0,2	52
	D.L 3.516	,672**	,002	19	-0,1	0,8	19
	D.L 2.965	,422**	,002	52	0,2	0,3	52
	Bienes Nacionales PRC	-0,2	,217	52	-0,1	0,3	52

\*\* . Correlación es significativa a 0.01 nivel (2-tailed); \* . Correlación es significativa a 0.05 nivel (2-tailed).

#### 4. Discusión

En primer lugar, señalar que el crecimiento urbano fue expansivo en el período de estudios conforme a otros estudios (Carlos De Mattos et al., 2014; Fuentes & Pezoa, 2018; Montoya-Tangarife et al., 2017; Schuster Olbrich et al., 2022) y pronósticos (Puertas et al., 2013) a nivel regional. Además, las variables físicas como el tipo de comuna en relación con la distancia con el centro (central, peri-urbano, rural) o el área del municipio si fueron relevantes para el crecimiento urbano de la región, conforme a otros estudios (Dewan & Yamaguchi, 2009; Thapa & Murayama, 2010). En este sentido, los municipios peri-urbanos o rurales son los que más crecieron en el período de estudio, conforme a otros estudios sobre metrópolis latinoamericanas y la tendencia generalizada de expansión de la edificación y la disminución de la densidad (Cruz-Muñoz, 2021; De Mattos et al., 2014; Heinrichs et al., 2009; Naranjo, 2009). Además, destaca que los permisos de edificación aprobados ni las autopistas fueron consideradas como un factor relevante en términos de crecimiento urbano expansivo, siendo el primero posiblemente a que se aprueban dichos permisos pero no necesariamente se ejecuten y lo segundo, elemento interesante para indagar y contrastar con otros estudios que debaten y sí consideran las autopistas como factor de expansión (Cáceres Seguel, 2016). Finalmente, en las variables socio económicas, en relación con el aumento de

número de viviendas, el aumento de la población en municipios peri-urbanos y rurales y el crecimiento de los ingresos por hogar, han sido constatados en otros documentos que sí son factores relevantes y que juegan un rol en la expansión de la ciudad (De Mattos et al., 2014; Xiao et al., 2006).

Ahora bien, un factor central es el papel de la planificación y de regulación urbana en la orientación y control del crecimiento urbano en la RMS a través del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) y dos mecanismos regulatorios (DL 3516 y DL 2695), los cuales han sido previamente señalado como factores de expansión urbana en otros estudios (Barton & Ramírez, 2019; Naranjo, 2009; Urbano & Munizaga, 2019). En este sentido, la capacidad para controlar y orientar el crecimiento urbano expansivo en la región a través de los límites urbanos establecidos en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) fue débil, no pudiendo controlar toda la expansión de la región a nivel municipal. . Lo anterior, en las comunas donde se aplicó el PRMS no aumentó considerablemente su crecimiento, sin embargo, en los municipios en los que no se aplicó aumentaron notoriamente, en su mayoría municipios peri-urbanos y rurales, siendo resultados coincidentes con otros estudios (De Mattos, 1999; De Mattos et al., 2004; Fuentes & Pezoa, 2019). Dicho de otra manera, el plan y los otros mecanismos normativos contribuyeron a que el crecimiento urbano se expandiera en municipios periurbanos o rurales que no fueron considerados en los años 1994 y 1997 . . Se podría señalar que, faltó una aplicación a una escala territorial general del Plan, incorporando a todos los municipios en su aplicación En este sentido, el Plan en el año 1994 se aplicó sólo a una porción de la región, siendo posteriormente reformado en el ámbito espacial de aplicación a otros municipios, con la finalidad de poner fin a prácticas especulativas sobre el precio del suelo no urbano, ya que existía una presión de las empresas inmobiliarias para subdividir parcelas agrícolas en lotes de 0,5 hectáreas a través del DL 3.516 (Cáceres, 2015). Esto ha sido debatido en la literatura, ya que aun existiendo la prohibición del emplazamiento de viviendas de baja densidad en áreas rurales como en Portugal, esto ocurren de todas formas (Abrantes et al., 2016) o bien se permiten bajo ciertos requisitos trayendo como consecuencia efectos negativos como se ha visto en Estados Unidos (Robinson et al., 2005).

Finalmente, el presente documento condice con lo que Jiménez et al. (2018) ha denominado como la “normatividad de la ciudad difusa”, y es que en Chile, existen

prácticamente mecanismos regulatorios para urbanizar casi en cualquier ámbito de la región. La insuficiencia del PRMS y la existencia de mecanismos como el DL 3.516 y el DL 2.965 impiden controlar y frenar el crecimiento urbano expansivo adecuadamente a nivel municipal. Como ocurre en otros lugares del mundo, se debate si la expansión urbana tipo “sprawl” es un fenómeno no deseado por la planificación, o corresponde más bien a una estrategia de uso del suelo local y regional como "planificada de forma diferente", siendo promovida por el Estado (Barton & Ramírez, 2019; Pagliarin, 2018).

## 5. Conclusiones

La expansión urbana y el “sprawl” relacionados con la Región Metropolitana de Santiago (RMS) han sido ampliamente documentados en la literatura, sin embargo, el principal aporte de este estudio fue incluir el análisis del rol y la relación de la planificación urbana (Plan Regulador Metropolitano de Santiago, PRMS) y de mecanismos regulatorios en relación con otros factores en el crecimiento urbano expansivo de la región entre el año 1997 y 2013 a nivel municipal. Lo anterior, ya que los municipios revisten características y son incididos de manera diferente por los factores analizados. En este sentido, se establece la insuficiencia del PRMS en controlar y orientar el crecimiento urbano expansivo a nivel municipal, siendo a su vez, promovido por otros mecanismos regulatorios, que permiten el desarrollo de baja densidad en áreas agrícolas (De Mattos et al., 2004; Vicuña, 2014). Es necesario profundizar qué tipos de nuevas áreas edificadas además de los desarrollos de baja densidad como infraestructura, equipamientos, usos mineros, entre otros, se producen en los ámbitos espaciales no urbanos, especialmente en los períodos en los que el Plan no se aplicó a ciertos municipios. Además, complementar lo anterior con la identificación de otras normativas que permiten que lo anterior ocurra, contradiciendo el objetivo de plan que es el desarrollo de una ciudad compacta. Además, analizar el crecimiento a nivel municipal en relación con la aplicación del Plan ha permitido cuestionar la escala territorial y temporal de aplicación de este, ya que municipios peri-urbanos y rurales crecieron más que los municipios en los que se les aplicó el Plan. Finalmente, futuros estudios deben enfocarse en profundizar y analizar si el desarrollo tipo “sprawl” es un fenómeno no deseado de la planificación o bien, es una estrategia de uso de suelo “planificada pero de forma diferente” considerando las normativas de uso de suelo local y regional (Dempsey et al., 2017; Pagliarin, 2018).



## 6. Bibliografía

- Abrantes, P., Fontes, I., Gomes, E., & Rocha, J. (2016). Compliance of land cover changes with municipal land use planning: Evidence from the Lisbon metropolitan region (1990-2007). *Land Use Policy*, 51(May 2015), 120–134. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.10.023>
- Ali, A. K. (2008). Greenbelts to contain urban growth in Ontario, Canada: Promises and prospects. *Planning Practice and Research*, 23(4), 533–548. <https://doi.org/10.1080/02697450802522889>
- Barton, J. R., & Ramírez, M. I. (2019). The Role of Planning Policies in Promoting Urban Sprawl in Intermediate Cities: Evidence from Chile. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su11247165>
- Cáceres, C. (2015). Expansión residencial en comunas periurbanas de Santiago de Chile: organización territorial y nuevas lógicas de generación de centralidades urbanas en el Santiago periurbano. *DU & P: Revista de Diseño Urbano y Paisaje*, 12(30), 18–24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145529>
- Cáceres Seguel, C. (2016). La urbanización de holdings empresariales en Chile 1990-2015: una industria de paisajes en serie. *Biblio 3W*, 21(1.171), 742–798.
- Cadenasso, M. L., Pickett, S. T. A., & Schwarz, K. (2007). Spatial heterogeneity in urban ecosystems: Reconceptualizing land cover and a framework for classification. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(2), 80–88. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[80:SHIUER\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[80:SHIUER]2.0.CO;2)
- Cruz-Muñoz, F. (2021). Patrones de expansión urbana de las megaurbes latinoamericanas en el Nuevo Milenio. *Eure*, 47(140), 29–49. <https://doi.org/10.7764/eure.47.140.02>
- de Mattos, C. A. (1999). Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo. *Eure*, 25(76), 29–56. <https://doi.org/10.4067/s0250-71611999007600002>
- De Mattos, C, Ducci, M. E., Rodríguez, A., & Yáñez, G. (2004). *SANTIAGO EN LA GLOBALIZACIÓN: ¿Una nueva ciudad?* (Carlos De Mattos, M. E. Ducci, A. Rodríguez, & G. Yáñez (eds.); Ediciones).
- De Mattos, Carlos, Fuentes, L., & Link, F. (2014). Tendencias recientes del crecimiento metropolitano en Santiago de Chile. ¿Hacia una nueva geografía urbana? *Revista*

- INVI*, 29(81), 266. <https://doi.org/10.4067/s0718-83582014000200006>
- Dempsey, J. A., & Plantinga, A. J. (2013). How well do urban growth boundaries contain development? Results for Oregon using a difference-in-difference estimator. *Regional Science and Urban Economics*, 43(6), 996–1007. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.10.002>
- Dempsey, J. A., Plantinga, A. J., Kline, J. D., Lawler, J. J., Martinuzzi, S., Radloff, V. C., & Bigelow, D. P. (2017). Effects of local land-use planning on development and disturbance in riparian areas. *Land Use Policy*, 60, 16–25. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.011>
- Dewan, A. M., & Yamaguchi, Y. (2008). Using remote sensing and GIS to detect and monitor land use and land cover change in Dhaka Metropolitan of Bangladesh during 1960-2005. *Environmental Monitoring and Assessment*, 150(1–4), 237–249. <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0226-5>
- Dewan, A. M., & Yamaguchi, Y. (2009). Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. *Applied Geography*, 29(3), 390–401. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.12.005>
- Ducci, M. E. (1998). Santiago, ¿una mancha de aceite sin fin? ¿Qué pasa con la población cuando la ciudad crece indiscriminadamente? *Eure*, 24(72), 85–94. <https://doi.org/10.4067/S0250-71611998007200005>
- Fuentes, L., & Pezoa, M. (2018). Nuevas geografías urbanas en Santiago de Chile 1992 - 2012. Entre la explosión y la implosión de lo metropolitano. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2018(70), 131–151. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022018000200131>
- Fuentes, L., & Pezoa, M. (2019). *Los límites de lo urbano en la macrozona central de Chile. entre lo “confuso” y lo “difuso.”*
- Gennaio, M. P., Hersperger, A. M., & Bürgi, M. (2009). Containing urban sprawl- Evaluating effectiveness of urban growth boundaries set by the Swiss Land Use Plan. *Land Use Policy*, 26(2), 224–232. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.02.010>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756–760. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Guo, Z., Hu, Y., & Zheng, X. (2020). Evaluating the effectiveness of land use master

- plans in built-up land management: A case study of the Jinan Municipality, eastern China. *Land Use Policy*, 91(November), 104369. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104369>
- Heinrichs, D., Nuisl, H., & Rodríguez, Y. C. (2009). Dispersión urbana y nuevos desafíos para la gobernanza (metropolitana) en América Latina: el caso de Santiago de Chile. *Eure*, XXXV(Agosto 2008), 29–46. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612009000100002>
- Hernández-Moreno, Á., & Reyes-Paecke, S. (2018). The effects of urban expansion on green infrastructure along an extended latitudinal gradient (23°S–45°S) in Chile over the last thirty years. *Land Use Policy*, 79(December 2017), 725–733. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.008>
- Hersperger, A. M., Oliveira, E., Pagliarin, S., Palka, G., Verburg, P., Bolliger, J., & Grădinaru, S. (2018). Urban land-use change: The role of strategic spatial planning. *Global Environmental Change*, 51(June 2017), 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.05.001>
- Hidalgo, R. (2004). De los pequeños condominios a la ciudad vallada: Las urbanizaciones cerradas y la nueva geografía social en Santiago de Chile (1990-2000). *Eure*, 30(91), 29–52. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612004009100003>
- Horn, A. (2020). Reviewing Implications of Urban Growth Management and Spatial Governance in the Global South. *Planning Practice and Research*, 35(4), 452–465. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1757228>
- INE. (2018). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Junio / 2018*. 27. <https://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
- Inostroza, L., Baur, R., & Csaplovics, E. (2013). Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns. *Journal of Environmental Management*, 115(March 2012), 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.007>
- Jehling, M., Hecht, R., & Herold, H. (2018). Assessing urban containment policies within a suburban context—An approach to enable a regional perspective. *Land Use Policy*, 77, 846–858. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.031>
- Jiménez, V., Campesino, A. J., Hidalgo, R., & Alvarado, V. (2018). Normalization of the neoliberal model of residential expansion beyond the urban limit in Chile and Spain. *EURE (Santiago)*, 44(132), 27–46. <https://doi.org/10.4067/s0250->

71612018000200027

- Le Goix, R. (2005). Gated communities: Sprawl and social segregation in Southern California. *Housing Studies*, 20(2), 323–343. <https://doi.org/10.1080/026730303042000331808>
- Liu, J., Zhan, J., & Deng, X. (2005). Spatio-temporal patterns and driving forces of urban land expansion in China during the economic reform era. *Ambio*, 34(6), 450–455. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-34.6.450>
- Menzori, I. D., Sousa, I. C. N. de, & Gonçalves, L. M. (2021). Urban growth management and territorial governance approaches: A master plans conformance analysis. *Land Use Policy*, 105(September 2020). <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105436>
- Montoya-Tangarife, C., De La Barrera, F., Salazar, A., & Inostroza, L. (2017). Monitoring the effects of land cover change on the supply of ecosystem services in an urban region: A study of Santiago-Valparaíso, Chile. *PLoS ONE*, 12(11), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188117>
- Naranjo, G. (2009). El rol de la ciudad infiltrada en la reconfiguración de la periferia metropolitana de Santiago de Chile. *Estudios Geográficos*, 70(266), 205–229. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.0448>
- Pagliarin, S. (2018). Linking processes and patterns: Spatial planning, governance and urban sprawl in the Barcelona and Milan metropolitan regions. *Urban Studies*, 55(16), 3650–3668. <https://doi.org/10.1177/0042098017743668>
- Pendall, R., Martin, J., & Fulton, W. (2002). Holding the line: urban containment in the United States. In *A discussion paper prepared for The Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy: Vol. n/a* (Issue August).
- Petermann, A. (2006). ¿Quién extendió a Santiago? Una breve historia del límite urbano, 1953-1994. In A. Galetovic (Ed.), *Santiago. Dónde estamos y hacia dónde vamos*. (pp. 207–230). CEP. [https://www.cephile.cl/cep/site/docs/20160304/20160304094228/libro\\_santiago\\_version\\_en\\_baja.pdf](https://www.cephile.cl/cep/site/docs/20160304/20160304094228/libro_santiago_version_en_baja.pdf)
- Puertas, O. L., Brenning, A., & Meza, F. J. (2013). Balancing misclassification errors of land cover classification maps using support vector machines and Landsat imagery in the Maipo river basin (Central Chile, 1975-2010). *Remote Sensing of Environment*, 137(January 2013), 112–123.

<https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.06.003>

- Puertas, O. L., Henríquez, C., & Meza, F. J. (2014). Assessing spatial dynamics of urban growth using an integrated land use model. Application in Santiago Metropolitan Area, 2010-2045. *Land Use Policy*, 38(June 2013), 415–425. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.024>
- Robinson, L., Newell, J. P., & Marzluff, J. M. (2005). Twenty-five years of sprawl in the Seattle region: Growth management responses and implications for conservation. *Landscape and Urban Planning*, 71(1), 51–72. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.02.005>
- Schuster Olbrich, J. P., Vich, G., Miralles-guasch, C., Pablo, J., & Olbrich, S. (2022). Urban sprawl containment by the urban growth boundary: the case of the Regulatory Plan of the Metropolitan Region of Santiago of Chile Urban sprawl containment by the urban growth boundary: the Santiago of Chile. *Journal of Land Use Science*, 17(1), 324–338. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2022.2086312>
- Seto, K. C, Fragkias, M., Güneralp, B., & Reilly, K. . (2011). A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. *PloS One*, 7(4), 1–10. <https://doi.org/10.1371/Citation>
- Seto, Karen C., Güneralp, B., & Hutyrá, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(40), 16083–16088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>
- Shao, Z., Bakker, M., Spit, T., Janssen-Jansen, L., & Qun, W. (2020). Containing urban expansion in China: the case of Nanjing. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(2), 189–209. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1576511>
- Silva, C., & Vergara-Perucich, F. (2021). Determinants of urban sprawl in Latin America: evidence from Santiago de Chile. In *SN Social Sciences* (Vol. 1, Issue January 2021). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00197-4>
- Thapa, R. B., & Murayama, Y. (2010). Drivers of urban growth in the Kathmandu valley, Nepal: Examining the efficacy of the analytic hierarchy process. *Applied Geography*, 30(1), 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2009.10.002>
- Tian, L., Li, Y., Yan, Y., & Wang, B. (2017). Measuring urban sprawl and exploring the

- role planning plays: A shanghai case study. *Land Use Policy*, 67(June), 426–435.  
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.002>
- Urbano, P., & Munizaga, I. C. (2019). *Expansión urbana por loteos rurales y su impacto sobre el desarrollo urbano sustentable . Caso de estudio : comuna de Melipilla , Chile ; período 2006-2018.*
- Vicuña, M. (2013). El marco regulatorio en el contexto de la gestión empresarialista y la mercantilización del desarrollo urbano del Gran Santiago, Chile. *Revista INVI*, 28(78), 181–219.
- Wei, Y. D., & Ewing, R. (2018). Urban expansion, sprawl and inequality. *Landscape and Urban Planning*, 177(May), 259–265.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.05.021>
- Xiao, J., Shen, Y., Ge, J., Tateishi, R., Tang, C., Liang, Y., & Huang, Z. (2006). Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing. *Landscape and Urban Planning*, 75(1–2), 69–80.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.12.005>
- Zhang, W., Wrenn, D. H., & Irwin, E. G. (2017). Spatial heterogeneity, accessibility, and zoning: An empirical investigation of leapfrog development. In *Journal of Economic Geography* (Vol. 17, Issue 3). <https://doi.org/10.1093/jeg/lbw007>