

# PRÁCTICAS DE MOVILIDAD COTIDIANA Y ESTRUCTURA URBANA EN EL ENTORNO PERIURBANO:<sup>1</sup>

## LOMAS COLORADAS Y PORTAL DE SAN PEDRO, SAN PEDRO DE LA PAZ(CHILE)

DAILY MOBILITY PRACTICES AND URBAN STRUCTURE IN THE PERI-URBAN ENVIRONMENT:  
LOMAS COLORADAS AND PORTAL DE SAN PEDRO, SAN PEDRO DE LA PAZ(CHILE)

YABEL ARÉVALO MOLINA <sup>2</sup>  
LEONEL PÉREZ BUSTAMANTE <sup>3</sup>  
DANIELA VILLOUTA GUTIÉRREZ <sup>4</sup>

- <sup>1</sup> Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID a través de su programa FONDAP 15110020.
- <sup>2</sup> Magíster en Procesos Urbanos Sostenibles  
Universidad de Concepción, Concepción, Chile.  
Colaborador Académico, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Departamento de Geografía  
<https://orcid.org/0000-0003-0619-4611>  
[yabel95@gmail.com](mailto:yabel95@gmail.com)
- <sup>3</sup> Doctor en Urbanismo  
Universidad de Concepción, Concepción, Chile.  
Profesor Titular, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Departamento de Urbanismo  
<https://orcid.org/0000-0001-6661-6260>  
[leperez@udec.cl](mailto:leperez@udec.cl)
- <sup>4</sup> Magíster en Urbanismo  
Universidad de Concepción, Concepción, Chile.  
Doctora (c) en Arquitectura y Estudios Urbanos, Colaboradora Académica Posgrado, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Departamento de Urbanismo  
<https://orcid.org/0000-0001-7706-5759>  
[dvillouta@udec.cl](mailto:dvillouta@udec.cl)



Se propone comprender las prácticas de movilidad cotidiana en dos áreas residenciales periurbanas contiguas, pero que presentan características distintas en cuanto a origen histórico, diseño y trazado urbano, nivel socioeconómico y acceso a transporte público. El estudio se localiza en los sectores de Lomas Coloradas y Portal de San Pedro de la comuna de San Pedro de la Paz. A partir de un análisis cuantitativo, se analizó comparativamente el nivel de integración que permite la trama urbana usando el método Space Syntax (Hillier et al., 1987) mediante el software DephtmapX, para luego identificar la cantidad de equipamientos y la densidad poblacional en base a datos disponibles del censo 2017. Por último, el desarrollo de la movilidad se estudió desde la aplicación de encuestas semiestructuradas enfocadas desde el punto de vista de la oferta. Los resultados muestran que el tipo de trama urbana y su nivel de integración local pierden incidencia en las prácticas de movilidad cotidiana cuando se trata de desplazamientos a nivel intercomunal. Así, dentro de la oferta de transporte, satisfacer únicamente la oportunidad de acceso no asegura la disminución de desigualdad urbana observada desde la movilidad cotidiana de los individuos.

**Palabras clave:** movilidad cotidiana, periurbanización, sintaxis espacial, urbanizaciones cerradas.

The aim of this article is to comprehend daily mobility practices in contiguous peri-urban residential areas that have different characteristics in terms of their historical origin, urban design and layout, socioeconomic level, and access to public transportation, using the areas of Lomas Coloradas and Portal de San Pedro in the commune of San Pedro de la Paz. From a quantitative analysis, the level of integration allowed by the urban fabric was analyzed comparatively using the Space Syntax method (Hillier et al., 1987) through the depthMapX software, to then identify the number of facilities and population density based on data from the 2017 census. Finally, mobility was studied by applying semi-structured surveys focused on supply. The results show that the type of urban fabric and its level of local integration lose importance in daily mobility practices when it comes to intercommunal travel. Thus, within the transport offer, just satisfying access to these areas does not ensure the reduction of the urban inequality observed in the daily mobility of people.

**Keywords:** daily mobility, peri-urbanization, spatial syntax, gated communities.

## I. INTRODUCCIÓN

Existe consenso en la literatura de la estrecha relación entre los sistemas de movilidad y la expansión urbana de la ciudad contemporánea y su grado de dispersión (Galimberti, 2018; Jirón et al., 2010; Mawromatis, 2013). La creación de infraestructuras viales y el fomento del automóvil particular actúan como catalizadores de la dispersión urbana al favorecer el surgimiento de nuevas urbanizaciones alejadas de las áreas consolidadas. Con ello, transforman significativamente la morfología urbana de las ciudades, aumentando los problemas de tráfico y profundizando las desigualdades en acceso a oportunidades laborales, equipamientos y servicios de calidad (Tiznado-Aitken et al., 2019). Esta investigación argumenta la necesidad de abordar el rol de la estructura urbana en relación con la movilidad cotidiana a partir de su directa vinculación con la accesibilidad desigual y las formas de exclusión social existentes en grandes áreas urbanas (Jirón et al., 2010). En este aspecto, el rol de la estructura urbana y la oferta de transporte público en interacción con prácticas de movilidad ha sido menos investigado en el ámbito periurbano de ciudades de escala media, específicamente aquellas con altos niveles de dependencia de capitales regionales. Se propone abordar el caso de dos barrios de la comuna de San Pedro de la Paz (Región del BioBío, Chile) como ejemplos de un acelerado desarrollo urbano. En ambos casos, este crecimiento se ha dado de manera fragmentada, con un alto nivel de segregación e inequidad urbana (IDE, 2017), pero con una estructura urbana diversa.

Esta investigación se pregunta ¿de qué manera la estructura urbana se relaciona con las prácticas de movilidad cotidiana de los habitantes de un sector periurbano con altos niveles de segregación e inequidad? A partir de aquí se plantea la hipótesis de que la baja integración de la trama urbana, la extensión urbana en baja densidad y calidad de la oferta de transporte público son variables que intensifican las prácticas de movilidad y profundizan desigualdades existentes en el periurbano. Para indagar en las características de la estructura urbana que inciden en las prácticas de movilidad, se propone analizar comparativamente las prácticas de movilidad cotidiana desde el enfoque de la oferta (Herce, 2009) entre residentes de diferentes urbanizaciones del periurbano de San Pedro de la Paz, y su relación con los niveles de integración del tejido urbano (Hillier et al., 1987) y variables que configuran el entorno construido. De esta forma, se visualizan las implicancias de continuar replicando el modelo de expansión periférica en baja densidad mediante urbanizaciones cerradas. Con respecto a la metodología, en primer lugar, para comprender las prácticas de movilidad y la oferta de transporte público se aplicaron 370 encuestas semiestructuradas a residentes. En segundo lugar, con el fin de observar la estructura urbana y el entorno construido se analizó el nivel de integración que permite la trama urbana

según la teoría de la *sintaxis espacial*. Los resultados muestran que, ante un contexto de dispersión urbana carente de centralidades funcionales e históricas, la estructura de las áreas residenciales intensifica las prácticas de movilidad cotidiana de alto costo y tiempos de viaje, junto con la dependencia a medios de transporte motorizados. Sin embargo, el tipo de trama urbana y su nivel de integración local pierden incidencia cuando se trata de desplazamientos a nivel intercomunal. Finalmente, el estudio contribuye a precisar la relación entre el entorno construido y la movilidad urbana, a la vez que introduce una nueva metodología para visibilizar las formas de la fragmentación urbana en una ciudad de escala media.

## II. MARCO TEÓRICO

### Entorno periurbano, trama urbana y movilidad cotidiana

Desde lo general, en relación con la configuración espacial y la estructura urbana, Jacobs (1961) afirma que cada cruce de calles supone una oportunidad adicional en la que los ciudadanos tienen la posibilidad de elegir entre distintas opciones del espacio urbano, y concluye que una manera de valorar la calidad potencial de un trazado como soporte de la vida urbana es a partir de la densidad de intersecciones. De manera similar, Lynch (1985) aborda la facilidad de reconocimiento y organización entre las distintas partes del paisaje urbano bajo el concepto de *legibilidad*, enfatizando que en una ciudad legible las sendas y distritos son identificables fácilmente y se agrupan en una pauta global. Así también, Hillier et al. (1993) y Penn et al. (1998) afirman que la forma en la que las nuevas urbanizaciones están incrustadas en la red de calles puede afectar procesos sociales complejos mediante la incidencia en los patrones de movimiento en las calles. Estos patrones de movimiento afectan el uso de la tierra y el espacio, por lo tanto, tienen relación con la construcción de redes comunitarias, desarrollo de actividad comercial, niveles de seguridad y con ello, la satisfacción del barrio. De esta forma, la red de transporte público cobra vital importancia tanto para ampliar como para restringir oportunidades de encuentro. Así, “el espacio público tiene el potencial de recomponer lo que la sociedad divide” (Hillier et al., 1987). Esta relación es justamente el área que ha desarrollado el equipo de *The Bartlett School of Architecture* a través de *sintaxis espacial*, particularmente por medio del análisis de mapas axiales que representan todos los espacios públicos y calles de la ciudad. Por medio del modelado, se cubre la totalidad de la trama con el mínimo de líneas rectas, lo más largas posibles, midiendo el promedio de pasos que toma desplazarse de un nodo de la grilla a otro, o de una línea a otra dentro de mapas axiales. De esta manera, se entiende como *integración global* a la variable que mide la posición de cada segmento con respecto a la totalidad

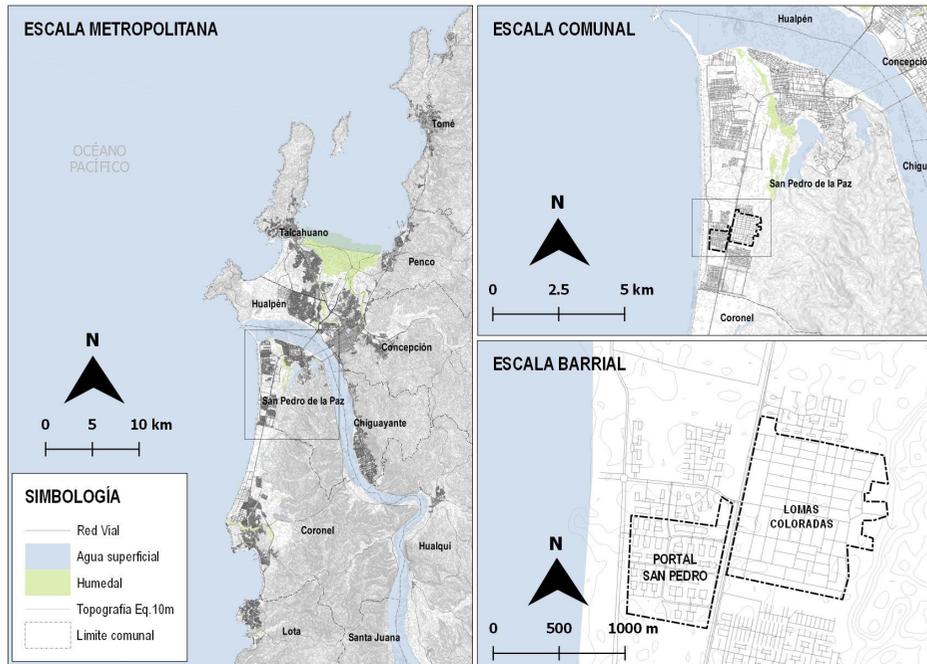


Figura 1. Localización casos de estudio a escala metropolitana, comunal y barrial. Fuente: Elaboración de los autores.

del sistema, y como *integración local* a la variable que mide la posición de cada segmento respecto a sus inmediatos (Hillier, 1996; Mora & Greene, 2008; Zumelzu et al., 2016).

En este mismo aspecto, Marquet y Miralles (2014) plantean que la observación de los fenómenos de cercanía urbana, desde el punto de vista de la movilidad cotidiana, permite analizar no solo lo que la estructura de la ciudad les permite hacer a las personas, sino que también lo que realmente hacen. A partir de esto, se distinguen los conceptos de *movilidad ocupacional*, referidos a los viajes por causas obligatorias como estudios o trabajo, y la *movilidad personal* entendida como actividades diversas como las compras, ocio y vida social. Asimismo, se entenderá la movilidad cotidiana urbana como “aquella práctica social de desplazamiento diario a través del tiempo y espacio urbano que permite el acceso a actividades, personas y lugares” (Jirón et al., 2010, p. 24). Por otra parte, Herce (2009) propone estudiar la movilidad con un enfoque alternativo desde la *oferta*, entendida como el factor clave para el incremento de usuarios a partir de la combinación entre cobertura, frecuencia y puntualidad. De manera similar, Cervero (2020) propone un modelo de *tránsito adaptativo* que modifica los servicios de tránsito tradicionales para responder a los patrones de asentamiento de baja densidad. En cierta

medida, el modelo de Cervero (2020) coincide con los aspectos que Herce (2009) declara claves en el análisis de la movilidad, ajustando los patrones de asentamiento urbano, los diseños y las tecnologías de los servicios de tránsito.

En lo particular, desde una aproximación histórica, durante las décadas finales del siglo XX, las reformas neoliberales impuestas por las dictaduras sudamericanas decantaron en la dispersión de la residencia y posteriormente del empleo, reconociéndose, según Napadensky y Orellana (2019) como un fenómeno de transformación global de áreas metropolitanas. Esto habría dado paso a nuevas centralidades fuera de centros fundacionales en obsolescencia, intensificando las relaciones intra e interurbanas (Napadensky & Villouta, 2019). Desde el caso de estudio a nivel metropolitano, los autores entienden el Área Metropolitana de Concepción<sup>5</sup> como una ciudad intermedia de alta complejidad en proceso de metropolización, en la cual, mientras más se profundiza este proceso, mayor es la concentración de servicios especializados en el centro tradicional, aumentando con ello la dependencia de las comunas periféricas al sistema urbano. Por su parte, para Castro, González y Múnevar (2018) el periurbano corresponde a un espacio discontinuo donde, de manera intermitente, puede haber suelo destinado a la actividad rural, junto con una débil cobertura de servicios y equipamientos.

<sup>5</sup> En adelante AMC

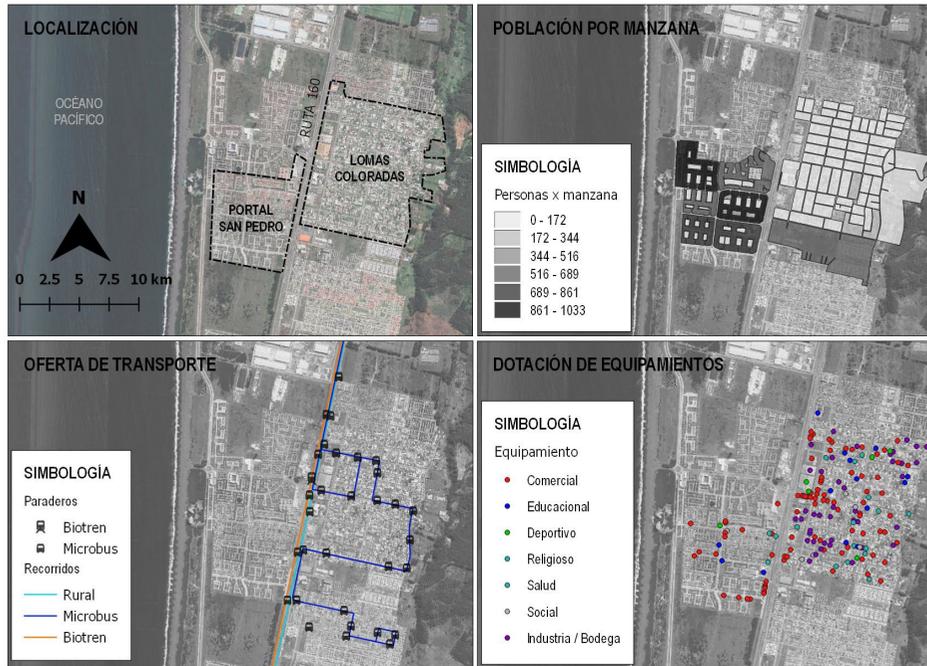


Figura 2. Entorno construido: densidad, transporte y equipamientos. Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 (INE, 2018); cartografía GESITRAN; cartografía digital SII y levantamiento en terreno.

Desde el ámbito local del caso de estudio, el proceso de periurbanización en San Pedro de la Paz se desarrolló principalmente a partir de la iniciativa privada tras la liberalización del mercado del suelo en Chile en 1979, lo cual supuso que el suelo dejara de ser considerado un bien escaso. Junto con lo anterior, la aprobación del Decreto Ley (dl) n° 3.516 de MINAGRI (1980) se incrementó la densidad edificatoria del suelo rústico<sup>6</sup>, reduciendo la subdivisión predial mínima de las 20 hectáreas fijadas por el dl n° 752, de 1974, hasta las 0,5 hectáreas (Jiménez et al., 2018). Estas medidas otorgaron el marco normativo para la instalación expansiva del mercado inmobiliario sobre áreas rústicas, utilizando mayoritariamente el modelo de urbanizaciones cerradas, definidas como conjuntos de viviendas con acceso controlado y que comparten espacios comunes<sup>7</sup>. En este ámbito, Stockins (2004), describe las urbanizaciones cerradas como *piezas urbanas* caracterizadas por la disolución de la manzana, el volcamiento de los conjuntos hacia el interior y el uso del *cul-de-sac*. En su mayoría, se desarrollan en torno a vías principales y se caracterizan por el protagonismo que en ellas adquiere el automóvil particular (Galimberti, 2018), lo cual implica un mayor consumo de recursos para menor cantidad de

habitantes, fomentando así un modelo de ciudad insostenible (Jiménez et al., 2018).

### Caracterización de los casos de estudio: Lomas coloradas y Portal de San Pedro

San Pedro de la Paz es una comuna de la provincia de Concepción ubicada en el borde costero de la Región del Bío-Bío (Figura 1). Desde la geografía física, sus unidades principales son: Océano Pacífico, río Bío-Bío, planicie litoral, Cordillera de Nahuelbuta, Humedal Los Batros y las lagunas Grande, Chica y La Posada. Estas unidades geográficas y morfológicas han sido influyentes en los procesos de asentamiento, configuración y crecimiento de sus núcleos urbanos (Salinas & Pérez, 2014). De esta forma, el crecimiento urbano se ha desarrollado de manera fragmentada, sin un centro espacial ni funcional.

Durante las últimas décadas, el proceso de expansión inmobiliaria en San Pedro de la Paz ha llegado hacia las periferias, teniendo como focos la ruta 160 por la planicie litoral hacia Coronel y el sector Andalué sobre la Cordillera de Nahuelbuta (Salinas & Pérez, 2014), en donde la congestión

<sup>6</sup> Los predios rústicos se entienden como inmuebles agrícola, ganadero o forestal ubicados fuera del límite urbano.

<sup>7</sup> Se entenderá el concepto de "condominio" de manera genérica para referirse a los conjuntos de viviendas con acceso controlado y que comparten espacios comunes.



Figura 3. Elevación entorno construido; Portal San Pedro (arriba) y Lomas Coloradas (abajo). Fuente: Elaboración de los autores.

vehicular ha sido uno de los efectos más evidentes de la dispersión urbana en términos de movilidad cotidiana. Es por ello que, ante el contexto de expansión periférica y su relación con el desarrollo de la movilidad cotidiana, resulta necesario observar cómo casos de estudio los barrios de Lomas Coloradas y Portal San Pedro, sectores contiguos en el periurbano comunal, pero con morfologías urbanas distintas (Figura 2 y Figura 3).

Lomas Coloradas se ubica al oriente de la ruta 160, y corresponde a un barrio tradicional originado en la década de 1970 tras la construcción del matadero Socoagro. Su trazado es de tipo ortogonal con pasajes abiertos, predomina la tipología de vivienda autoconstruida, alcanza una densidad poblacional de 43.3 hab/ha (INE, 2018) y cuenta con equipamientos de diverso tipo en el 25% de sus predios.

Por su parte, Portal San Pedro se ubica al poniente de la ruta 160, fue construido en 2003, y corresponde a un conjunto residencial de urbanizaciones cerradas dispuestas en un trazado arborescente y que utiliza la tipología de vivienda aislada de 2 niveles. Su densidad poblacional es de 110.9 hab/ha (INE, 2018) y 9% de sus predios corresponden a equipamientos. Lo anterior cobra relevancia cuando las prácticas de movilidad difieren entre dos sectores los cuales, pese a estar contiguos en el periurbano, son distintos en términos de morfología urbana, densidad, equipamiento y oferta de transporte público (Figura 2 y Figura 3).

### III. METODOLOGÍA

Esta investigación sostiene la pregunta ¿De qué manera la estructura urbana se relaciona con las prácticas de movilidad cotidiana de los habitantes de un sector periurbano con altos niveles de segregación e inequidad? A partir de ello, se plantea la hipótesis de que, en el entorno periurbano, la estructura de las áreas residenciales tiene una relación con las prácticas de movilidad cotidiana en cuanto a las variables de integración

del trazado y la oferta de transporte público, intensificando prácticas de movilidad que profundizan desigualdades existentes.

Con el fin de indagar en las características de la estructura urbana que inciden en las prácticas de movilidad, se analizaron comparativamente las prácticas de movilidad cotidiana entre residentes de condominios y loteos del periurbano de San Pedro de la Paz y su relación con la estructura urbana. Para ello, se utilizó una metodología cuantitativa con un alcance descriptivo en dos niveles de análisis.

En un primer nivel de análisis, en primer lugar, para estudiar la estructura urbana, se consideró el cálculo de los niveles de integración global y local de la trama urbana realizando un levantamiento planimétrico en AutoCAD 2015. En segundo lugar para procesar la relación entre cada segmento, se utilizó el software DepthmapX (Figueroa et al., 2018). Finalmente, para profundizar la comprensión a nivel espacial, se complementó lo anterior con el levantamiento de equipamientos, densidad poblacional y habitacional (tabla 1). En un segundo nivel de análisis, a fin de comprender las prácticas de movilidad, se observaron las variables que Herce (2009) propone desde la oferta, a saber: cobertura, seguridad, frecuencia y puntualidad, lo cual fue complementado con levantamientos cartográficos de la oferta de transporte. Para ello, se realizaron 370 encuestas de origen-destino y semiestructuradas, a residentes mediante un sistema *puerta a puerta* durante los meses de febrero y marzo 2019, con un 95% de confiabilidad y un error muestral de 5%, las que luego fueron procesadas con estadísticos descriptivos de SPSS. La población objetivo fue de 9.964 personas y se definió de acuerdo con la sumatoria de los habitantes de cada manzana en ambos casos de estudio, según datos georreferenciados del Censo 2017. Para el cálculo de la muestra se trabajó con la siguiente expresión (Suárez, 2004):

$$\text{Tamaño de Muestra} = Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$$

donde Z = Nivel de confianza (95%); p = .5; c = Margen de error (.05 = ±5)

Objetivos Específicos	Variables	Fuentes de Información	Procesamiento
Analizar las características del entorno construido y la localización de los usos urbanos que generan movilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamientos</li> <li>Densidad poblacional</li> </ul>	Primaria: Levantamiento planimétrico Secundaria: Mapa georreferenciado Censo 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>AutoCAD 2015</li> <li>ArcGIS, ESRI</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración Global</li> <li>Integración Local</li> </ul>	Primaria: Sintaxis espacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>DepthmapX</li> </ul>
Comprender las prácticas de movilidad en el entorno periurbano a partir de un análisis multiescalar con un enfoque desde la oferta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oferta de transporte público</li> <li>Escala urbana</li> </ul>	Secundaria: Mapa integrado SECPLA Cartografía GESITRAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>ArcGIS, ESRI</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobertura</li> <li>Frecuencia</li> <li>Puntualidad</li> <li>Seguridad</li> </ul>	Primaria: Encuesta de percepción y de prácticas de movilidad de una muestra representativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>IBM SPSS Statistics 25</li> </ul>

Tabla 1. Síntesis procesos metodológicos. Fuente: Elaboración de los autores.

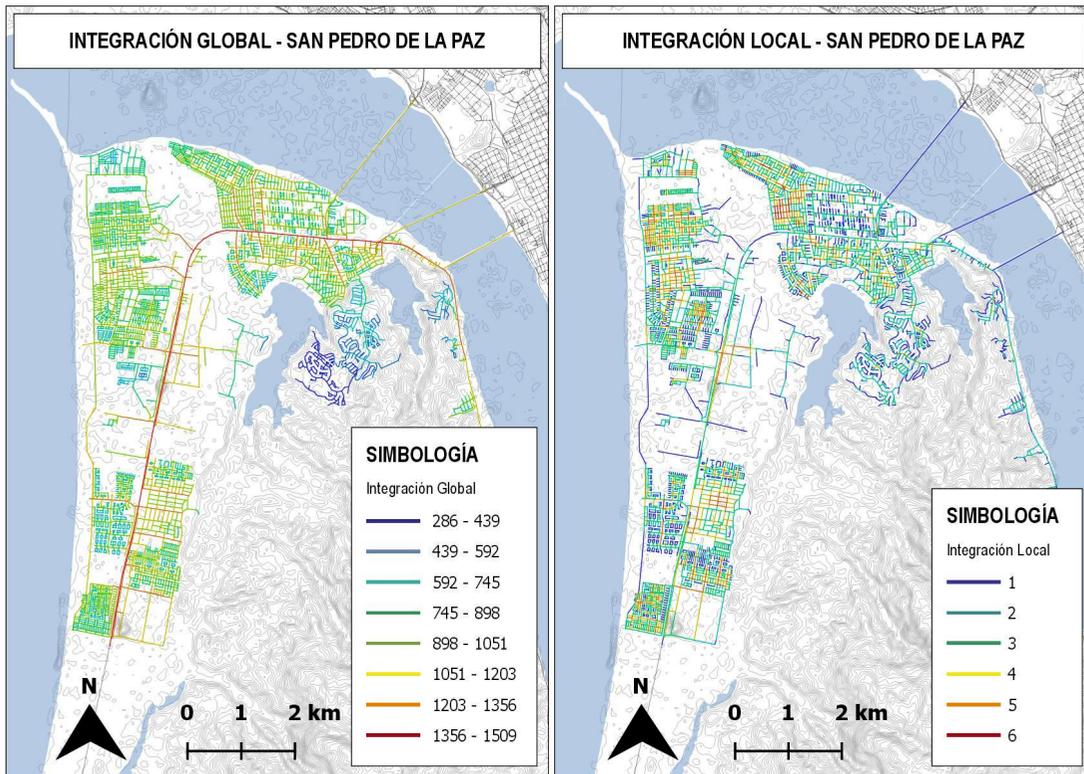


Figura 4. Integración global y local San Pedro de la Paz, valores altos en rojo. Fuente: Elaboración de los autores.

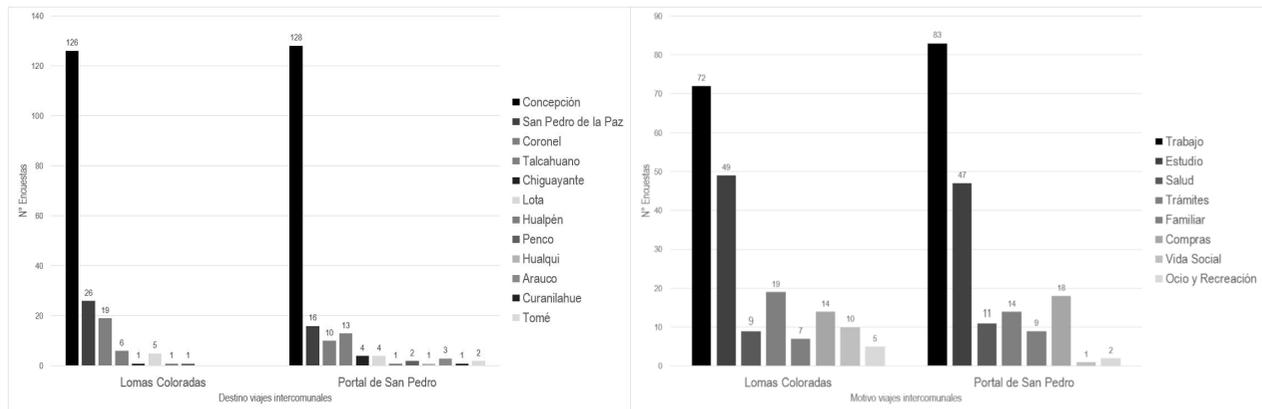


Figura 5. Comuna destino en viajes cotidianos. Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 6. Motivo de viaje para desplazamientos intercomunales. Fuente: Elaboración de los autores.

## IV. RESULTADOS

### Integración local y global conferida por la trama urbana en San Pedro de la Paz

Los resultados indican que a escala comunal, los valores de *integración global* más altos se presentan en la ruta 160, principal vía que articula los tejidos interiores de San Pedro de la Paz con las comunas de Coronel hacia el sur y Concepción hacia el norte (Figura 4). Actualmente, la expansión urbana en torno a la ruta 160 se caracteriza por proyectos inmobiliarios de baja integración global, cuya estructura de la trama contribuye en la pérdida de compacidad y continuidad urbana.

En la variable de *integración local* a escala comunal, los niveles más altos corresponden a los barrios de Candelaria, Michaihue, Lomas Coloradas y parte de la Villa San Pedro, sectores residenciales consolidados y estructurados en base a tramas regulares a partir de retículas ortogonales. Mientras que los niveles más bajos de integración local se registraron en los sectores de Andalué, El Venado, Portal San Pedro, San Pedro del Valle y Huertos Familiares, áreas residenciales recientes con tramas arborescentes donde predomina el *cul-de-sac*.

A escala barrial, los sectores estudiados tienen niveles de integración global y local muy dispares (Figura 4). Los bajos niveles de integración global en Portal San Pedro se explican por la existencia de sólo 2 vías que conectan a la ruta 160, a diferencia de las 6 vías que tiene el sector de Lomas Coloradas. Mientras que la disparidad en los niveles de integración local surge por la tipología de tejido empleada y el número de intersecciones que estas permiten; en donde se identifican valores altos de integración local en 42% de los

segmentos de Lomas Coloradas y 4% de Portal San Pedro, y valores bajos de integración local en 5% de los segmentos de Lomas Coloradas y 45% de Portal San Pedro.

### Movilidad intercomunal en San Pedro de la Paz

Respecto al análisis de las prácticas de movilidad en sus residentes, la comuna de destino que concentró más desplazamientos fue Concepción con un 70%, seguido de San Pedro de la Paz con un 9% (Figura 5). De estos desplazamientos, se observó que el 88,7% de los viajes fueron por motivos de tipo ocupacional (Figura 6). En cuanto a la elección de los modos de transporte, el 34% utilizaba microbús, 26% Biotrén y 39% automóvil particular (Figura 7), provocando que un 24,8% gastara más de \$50.000 mensual en transporte (Figura 8). Considerando lo anteriormente descrito, el sector con menor integración global a la trama urbana y a la red de transporte público aumenta la dependencia automotriz y con ello el gasto mensual dedicado al transporte.

### Movilidad intercomunal en Lomas Coloradas

Similar al caso anterior, las comunas que concentraron más desplazamientos fueron Concepción y San Pedro de la Paz con un 68% y 14% respectivamente (Figura 5), donde los motivos ocupacionales alcanzaron el 84,4% de los viajes (Figura 6). Respecto del modo de transporte utilizado, predomina el uso del microbús con un 65% de las encuestas, seguido del automóvil particular y Biotrén, con un 23% y 8% respectivamente. El porcentaje de gastos por encima de \$50.000 mensual disminuye al 7,6% de la muestra (Figura 8). De esta forma, el sector con mayor integración global a la trama urbana y mayor oferta de transporte público disminuye la dependencia automotriz y, a su vez, el gasto mensual en transporte.

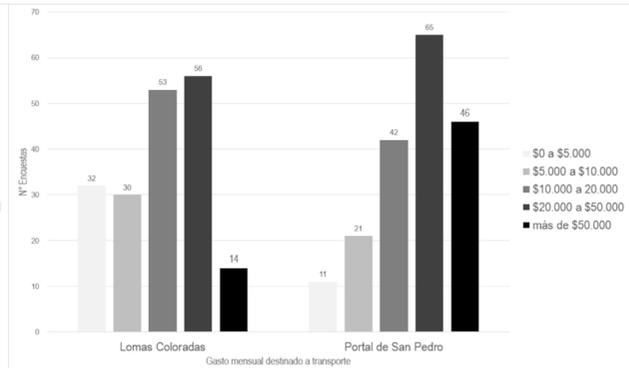
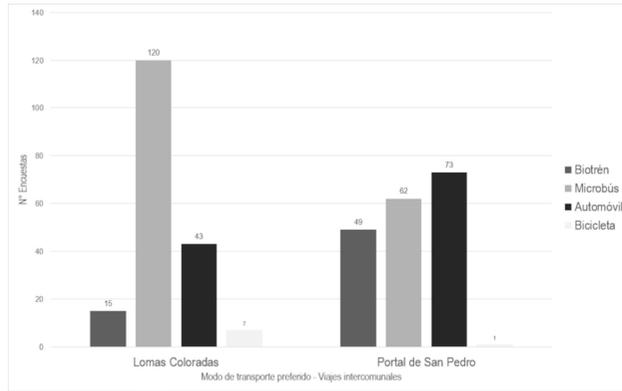


Figura 7. Modo de transporte preferido en viajes intercomunales. Fuente: Elaboración de los autores.  
 Figura 8. Gasto mensual destinado a transporte. Fuente: Elaboración de los autores.

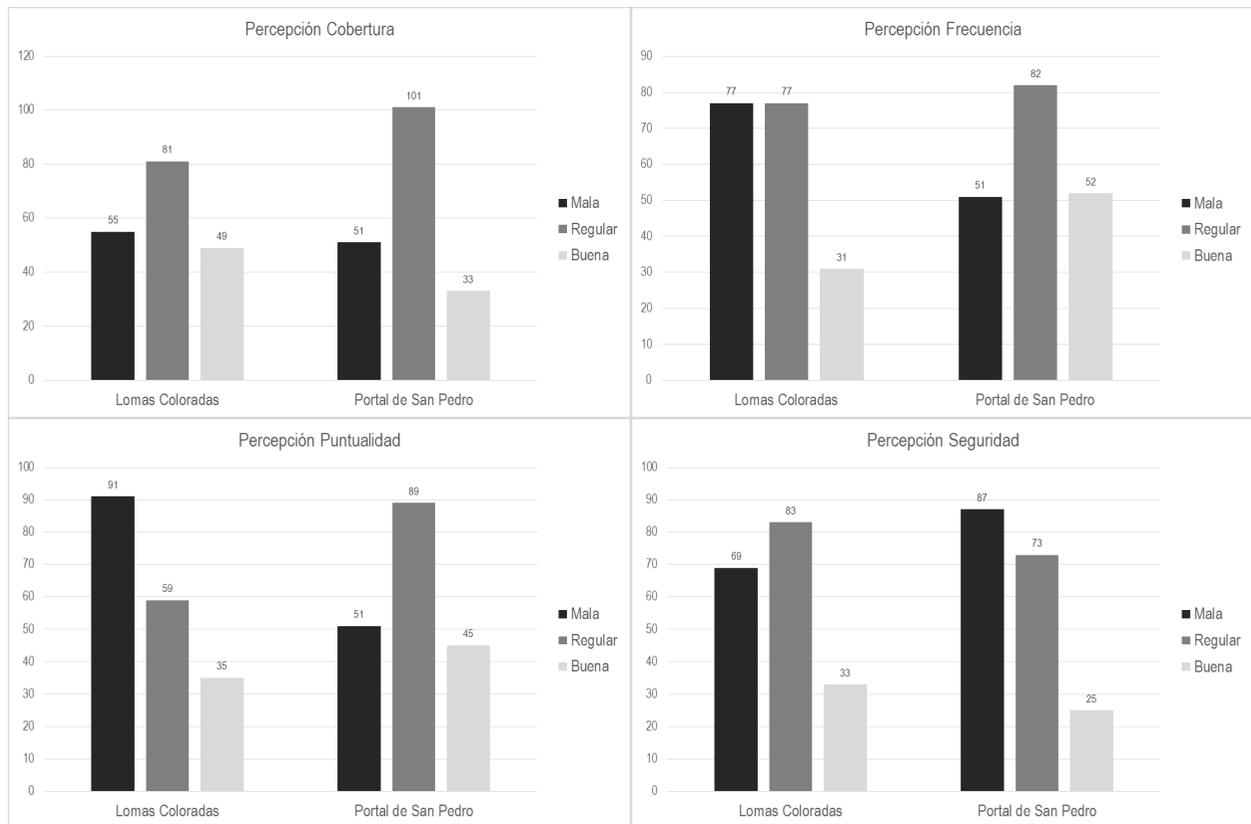


Figura 9. Percepción ciudadana a la oferta de transporte público. Fuente: Elaboración de los autores.

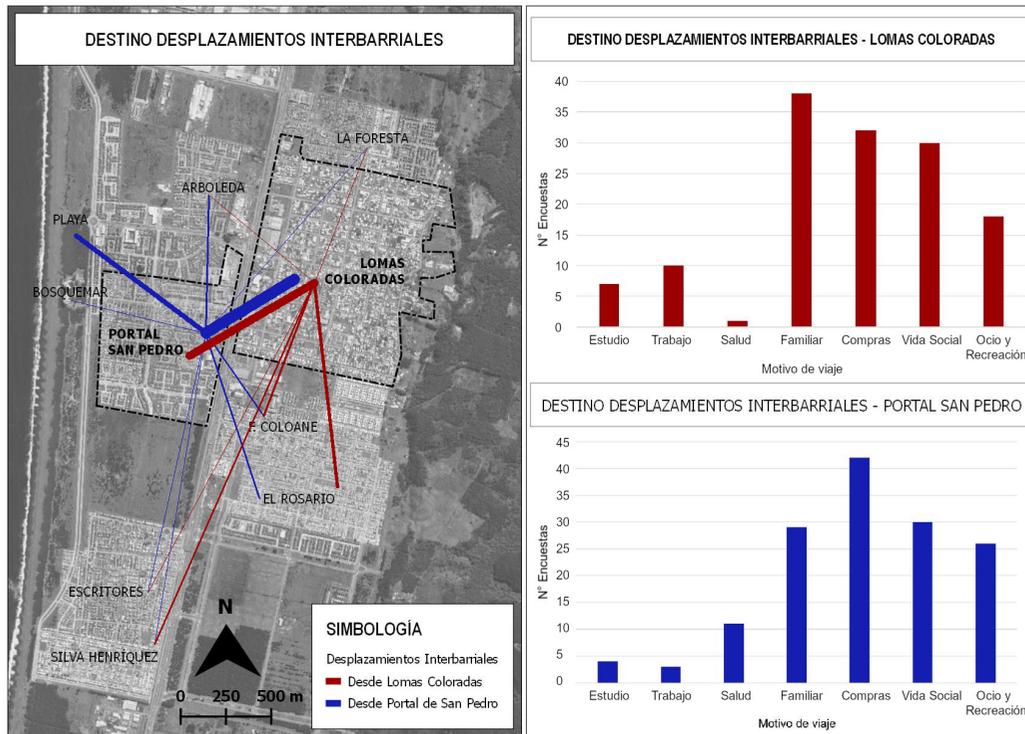


Figura 10. Desplazamientos interbarriales. Fuente: Elaboración de los autores.

### Percepción ciudadana de la oferta de transporte público

Tras obtener antecedentes del tejido urbano, localización de equipamientos y densidad poblacional en cada sector, el paso siguiente fue comparar las prácticas de movilidad cotidiana de manera multiescalar; comunal e interbarrial, con motivo de conocer desde una perspectiva ciudadana la calidad de la oferta en los modos de transporte utilizados (Figura 9).

Para las variables de *cobertura* y *frecuencia*, ambos sectores difieren en el acceso a transporte público a distancias caminables. Si bien los datos indican que para Lomas Coloradas la percepción de acceso a transporte público a distancia caminable es peor que Portal San Pedro (30% y 27% respectivamente), la frecuencia resulta mejor valorada para este último caso (28% mala para Portal San Pedro, 41% mala para Lomas Coloradas).

Respecto de la *puntualidad*, incide el modo utilizado en los viajes pendulares; los microbuses diariamente se ven afectados por atochamientos, mientras Biotrén opera con una frecuencia de salida cada 15 minutos. Un 37% de las encuestas evalúa la *seguridad* como mala y 45% como regular, cifra que en Portal

San Pedro aumenta un 47% de mala y a un 39% de regular. Por lo tanto, el transporte público en el barrio con mejor puntualidad es percibido como más inseguro, coincidiendo con un mayor gasto en transporte (24,8% sobre \$50.000) y predominancia del automóvil. Por otro lado, el sector con mejor cobertura de transporte público es percibido como más seguro, independiente de la variable puntualidad. Este último caso, corresponde al sector Lomas Coloradas y coincide con el uso del microbús en un 65% de las encuestas para el motivo ocupacional, con un menor gasto en transporte.

### Movilidad interbarrial

Los motivos de viaje interbarriales coinciden en ambos sectores periurbanos de integración local distinta, salvo en los motivos *ocupacionales* de salud y trabajo. Esto se explica porque el único equipamiento asistencial se encuentra en Lomas Coloradas (Figura 2) y porque parte de la población encuestada residía en Lomas Coloradas, pero trabajaba en Portal San Pedro. En otro aspecto, los resultados varían en cuanto al destino del desplazamiento, donde el sector con menor densidad poblacional muestra una mayor dispersión de desplazamientos fuera de su barrio de origen, es decir que a mayor densidad, se da un mayor uso del barrio inmediato (Figura 10).

## V. DISCUSIONES

Mora & Greene (2008) plantean que a mayor integración de la trama mayor es el flujo de movimiento, donde es la estructura del espacio y no los usos del suelo los que potencian el encuentro entre habitantes. De esta forma, la configuración espacial probabilísticamente primero condiciona y luego es condicionada por los patrones de uso de suelo y la distribución de actividades. Lo anterior concuerda con los bajos niveles de integración global y local de las nuevas urbanizaciones cerradas de tipo arborescente y *cul-de-sac* identificadas en el sector Portal San Pedro, que promueven el uso intensivo del automóvil por sobre el transporte público, independiente a la variable puntualidad que pueda presentar el sistema Biotren. Sumado a lo anterior, el excesivo protagonismo que tienen las variables de control, reglamentarismo y seguridad en las urbanizaciones cerradas (Svampa, 2001), como el caso de Portal San Pedro, disminuyen la posibilidad de encuentro social entre distintos grupos sociales en el espacio público (Stockins, 2004). Las prácticas de movilidad de residentes de barrios con baja integración de la trama dan lugar a una baja intensidad de copresencia espacial, impidiendo la materialización natural en patrones de encuentro e interacción entre diferentes grupos sociales, lo cual coincide con la percepción de inseguridad en el caso de Portal San Pedro.

Sobre los niveles de integración local y global, pese a lograr valores significativamente distintos en ambos sectores, la trama por sí misma no logra mayor incidencia en los motivos de viajes intercomunales. No obstante, otros aspectos sí se ven afectados por el contexto de dispersión y fragmentación urbana, correspondiendo a lo planteado por Mawromatis (2013), donde en un sector con menor integración a la trama urbana y menor acceso a la red de transporte público aumenta la dependencia automotriz y, con ello, el gasto mensual en transporte. En los desplazamientos a escala barrial predominan los *motivos personales*, concordando con Marquet & Miralles (2014) en que la proximidad está mucho más relacionada a las actividades personales que a las ocupacionales, aun cuando ambos casos tienen valores de integración global y local distinta. Sin embargo, los resultados varían en cuanto al destino del desplazamiento donde el sector menos denso muestra una mayor dispersión de viajes fuera de su barrio de origen, demostrando que a mayor densidad, mayor uso del barrio inmediato. Ante estos casos, Marquet y Miralles (2014) sostienen que el aumento del tiempo de desplazamiento con motivo laboral se subsana con el incremento de actividades de ocio o compras en el entorno inmediato de residencia.

## VI. CONCLUSIONES

La investigación parte de la pregunta sobre el modo en que la estructura urbana se relaciona con las prácticas de movilidad

cotidiana de los habitantes de un sector periurbano con altos niveles de segregación e inequidad. A partir de aquí se corrobora que en los barrios analizados del periurbano de San Pedro de la Paz, la configuración espacial del entorno y la estructura de las áreas residenciales intensifican prácticas de movilidad de alto costo, con tiempos de viaje extensos y preferencia por medios motorizados. Las variables de la estructura urbana que intensifican estas prácticas de movilidad que corrobora esta investigación corresponden a una baja integración global del trazado, la extensión en baja densidad del entorno construido y una deficiente oferta de transporte público (inseguro y de baja cobertura). Según Mora y Greene (2008), esto implica una menor posibilidad de encuentro en el espacio de habitantes con diferentes motivos y de diferentes grupos sociales. Estas variables disminuyen las condiciones que favorecen la generación de núcleos comerciales, prediciendo entornos homogéneos y segregados. Sin embargo, existen ciertas singularidades que precisaron la hipótesis propuesta respecto a que la baja integración de la trama urbana, la extensión urbana en baja densidad y la baja calidad de la oferta de transporte público son variables que intensifican las prácticas de movilidad. Primero, en un contexto de dispersión y fragmentación urbana en una ciudad de escala media, carente de centralidades funcionales e históricas como es el caso de San Pedro de la Paz, el tipo de trazado y su nivel de integración local pierden incidencia en las prácticas de movilidad cotidiana cuando se trata de desplazamientos a nivel intercomunal, debido a la localización periurbana de ambos casos de estudio respecto al AMC.

Segundo, el desarrollo intermodal es insuficiente para el sector más densamente poblado, condicionando la dependencia del automóvil particular sobre otros modos de transporte y, con ello aumentando la saturación de la infraestructura vial. Sumado a lo anterior, la oferta de transporte público y su relación con el motivo de viaje intercomunal incide directamente en el gasto mensual en transporte, causando limitaciones en la oportunidad de acceso a actividades urbanas para ciertos estratos, y a su vez, generando territorios excluyentes fomentados por una planificación que acrecienta las desigualdades existentes.

Tercero, los procesos de liberalización de suelo, periurbanización y su interrelación con la infraestructura vial, donde a nivel residencial predominan las tipologías arborescentes, fomentan un modelo difuso poco sostenible que demanda mayor cantidad de recursos sin satisfacer a una alta densidad de habitantes. Esta investigación da pie para estudios futuros que consideren la trama peatonal en el cálculo de integración, el análisis de visibilidad del espacio y complementen con variables desagregadas a nivel socioeconómico de los barrios. De esta forma, en un futuro los resultados pueden ser implementados para la formulación de políticas públicas urbanas, integrando el rol del entorno construido en la formación de barrios integrados desde un enfoque dinámico a partir de la movilidad.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, E., GONZÁLEZ, M. & MÚNEVAR, C. (2018). Paradigmas y tendencias en la organización del espacio rururbano: una revisión teórica. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 50(196), 187-200. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/85833>

CERVERO, R. (2020). The transit metropolis: a 21st century perspective. En Deakin (Ed.) *Transportation, Land Use, and Environmental Planning*, 131-149. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815167-9.00007-4>

FIGUEROA, C., GREENE, M. & MORA, R. (2018). Efectos de las autopistas urbanas en sus entornos inmediatos: un análisis desde la sintaxis espacial. *Revista 180*, 42, 14-25. DOI: [http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-42.\(2018\).art-578](http://dx.doi.org/10.32995/rev180.Num-42.(2018).art-578)

GALIMBERTI, C. (2018). Dispersión urbana en relación con los sistemas de movilidad: caso región metropolitana de Rosario. *Revista De Urbanismo*, (38), 1-19. DOI: <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2018.48222>

HERCE, M. (2009). *Sobre la MOVILIDAD en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano*. Barcelona, España: Reverté.

HILLIER, B., PENN, A., HANSON, J., GRAJEWSKI, T. & XU, J. (1993). Natural Movement: Or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(1), 29-66. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1068/b200029>

HILLIER, B. (1996). *Space is the machine: A configurational theory of architecture*. Cambridge: Cambridge University Press

HILLIER, B., HANSON, J. & GRAHAM, H. (1987). Ideas are in things: an application of the space syntax method to discovering housing genotypes. *Environment and Planning, Part B: Planning and Design*, 14, 363-385.

INE. (2018). Resultados CENSO 2017 - Manzanas y Entidades. Densidad de población y vivienda por manzana. Recuperado de: <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=bc3cfbd4feec49699c11e813ae9a629f>

IDE, Observatorio de Ciudades UC (2017). Indicador Socio Material Territorial.

JACOBS, J. (1961). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. España: Capitán Swing.

JIMÉNEZ, V., HIDALGO, R., CAMPESINO, A. & ALVARADO, V. (2018). Normalización del modelo neoliberal de expansión residencial más allá del límite urbano en Chile y España. *Revista Eure*, 44(132), 27-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000200027>

JIRÓN, P., LANGE, C. & BERTRAND, M. (2010). Exclusión y desigualdad espacial: retrato desde la movilidad cotidiana. *Revista INVI*, 25(68), 15-57. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582010000100002>

LYNCH, K. (1985). *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili

MARQUET, O. & MIRALLES, C. (2014). La proximidad en Barcelona. Un análisis desde los tiempos de desplazamiento cotidianos. *Revista ciudades* 17, 99-120. DOI: <https://doi.org/10.24197/ciudades.17.2014.99-120>

MAWROMATIS, C. (2013). Tensiones y convergencia: el diseño urbano contemporáneo como alternativa a la ciudad dispersa y difusa. *Revista INVI*, 28(79), 125-163. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582013000300005>

MINAGRI. (1980). Decreto Ley 3516 Establece normas sobre división de predios rústicos. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=7155>

MORA, R. & GREENE, M. (2008). Dimensiones espaciales de la seguridad residencial: flujos de movimiento y campos visuales. *Revista INVI*, 28(74), 143-166. DOI: <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2008.62292>

NAPADENSKY, A. & ORELLANA, A. (2019). Metropolitización y organización funcional de sistemas urbanos intermedios. Gran La Serena, Concepción y Puerto Montt. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(1), 65-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/bitacorav29n1.67325>

NAPADENSKY, A. & VILLOUTA, D. (2019). Plataformas tecnológicas colaborativas: Entre la ciudad imaginada de la tradición y la reorganizada tras la innovación. *Revista AUS*, (26), 42-50. DOI: <https://doi.org/10.4206/aus.2019.n26-08>

PENN, A., HILLIER, B., BANISTER, D., & XU, J. (1998). Configurational Modelling of Urban Movement Networks. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25(1), 59-84. DOI: <https://doi.org/10.1068/b250059>

SALINAS, E. & PÉREZ, L. (2014). ¿Baja densidad o baja urbanidad? Tipologías de uso del suelo y ocupación. AM de Concepción. *Revista Urbano*, 17(29), 21-30. Recuperado de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/233>

STOCKINS, P. (2004). Oferta y demanda de vivienda en la periferia santiaguina: los nuevos desarrollos inmobiliarios. En Cáceres y Sabatini. (Ed.), *Barrios cerrados en Santiago de Chile. Entre la exclusión y la integración residencial*. pp.83-111. Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

SUÁREZ, M. (2004) *Interprendizaje Holístico de Matemática*. Ed. Gráficas, Planeta, Ibarra.

SVAMPA, M. (2001). *Los que ganaron. La vida en los countries y barrios privados*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.

TIZNADO, I., MUÑOZ, J., IGLESIAS, V. & GIRALDEZ, F. (2019) *Las inequidades de la movilidad urbana. Brechas entre los grupos socioeconómicos en Santiago de Chile*. Documento n°1 para Políticas Públicas, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable. Recuperado de: <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2019/03/Las-inequidades-de-la-movilidad-urbana.pdf>

ZUMELZU, A., BURGOS, R. & NAVARRO, S. (2016) Expansión periférica y procesos de centralidad en Valdivia entre 1900-2015: un análisis desde la perspectiva de la sintaxis del espacio. *Revista AUS*, 19, 24-30. DOI: <https://doi.org/10.4206/aus.2016.n19-05>