

Segregación y vulnerabilidad residencial en la conurbación interior del área metropolitana de Valparaíso - Chile. Una aproximación a partir del análisis multicriterio

Víctor Elgueta Gutiérrez¹

DOI: <https://doi.org/10.5027/rgv.v0i59.a91>

¹Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

E-mail:

victor.nelson.elgueta.g@gmail.com

Fecha de recepción: 28 de abril 2022

Fecha de aceptación: 22 de Julio 2022

RESUMEN

La segregación residencial ha sido ampliamente estudiada a nivel global a través de metodologías factoriales para establecer distintos niveles de segregación. Una opción experimental a través del análisis multicriterio y por medio del método AHP puede aportar significativamente al estudio del fenómeno, a partir de múltiples variables y con distintos grados de importancia para cada una de estas en aquellas áreas urbanas con características predominantes de tipo residencial. En este artículo se propone la construcción de ciertos indicadores socio territoriales desde aspectos sociales y económicos a partir de diversos estudios y a través del análisis multicriterio, para conocer la distribución de la segregación y la vulnerabilidad que surge de esta, en la conurbación interior del área metropolitana de Valparaíso.

Palabras clave: Segregación; análisis multicriterio; indicadores socio territoriales; ciudades residenciales; áreas metropolitanas.

SEGREGATION AND RESIDENTIAL VULNERABILITY IN THE INNER CONURBATION OF THE METROPOLITAN AREA OF VALPARAÍSO - CHILE. AN APPROACH BASED ON MULTICRITERIA ANALYSIS

ABSTRACT

Residential segregation has been widely studied globally through factorial methodologies to establish different levels of segregation. An experimental option through multicriteria analysis and by means of the AHP method can contribute significantly to the study of the phenomenon based on multiple variables and with different degrees of importance for each of them in urban areas with predominantly residential characteristics. This article proposes the construction of certain socio-territorial indicators from social and economic aspects from various studies and through multicriteria analysis, to know the distribution of segregation and the vulnerability that arises from this, in the inner conurbation of the metropolitan area of Valparaiso.

Keywords: Segregation; multi-criteria analysis; socio-territorial indicators; residential cities; metropolitan area.

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de segregación dentro de sus múltiples definiciones, es referirse a desigualdades en la distribución de los grupos sociales a través del espacio físico (Molinatti, 2013). Bajo un enfoque residencial, y en palabras de Sabatini et al. (2001), se relaciona con el grado de proximidad espacial o de aglomeración territorial de las familias pertenecientes a un mismo grupo social, sea que éste este se defina en términos étnicos, etarios, de preferencias religiosas o socioeconómicos, entre muchas otras posibilidades y que además, esta se connota como un fenómeno (Linares, 2013) positivo o negativo y como un proceso dinámico y cambiante (Sabatini, 2003). Aunque también, y encaminado hacia este trabajo, Linares (2012) menciona que la segregación la entendemos como un concepto referido a diferencias o desigualdades dentro de un colectivo urbano y, al agrupamiento de los sujetos según atributos específicos. Estos conglomerados tienen cierto grado de distinción jerárquica y valorativa y poseen una fuerte y sostenida expresión espacial.

Conceptualmente, si bien en la década del 20 se comienza a estudiar la segregación a través de la Escuela de Chicago (Sabatini et al., 2001),; la metodología mediante índices, prolifera en la década del 50 (Ywata et al., 2013) a través de estudios mediante el método deductivo (Linares y Lan, 2007), como el de Duncan (Duncan y Duncan, 1955) con la creación de índices de disimilitud. Durante la segunda mitad del SIGLO XX y principios del XXI, la investigación en países del norte global y posteriormente en Latinoamérica ha analizado este fenómeno bajo metodologías cuantitativas, enfocadas en grupos raciales segregados (EE. UU.) o hacia grupos socioeconómicos desfavorecidos (Latinoamérica) (Rodríguez, 2001) como, por ejemplo, estudios de Massey y Denton (1987) y Fuentes et al. (1999), respectivamente. Estas metodologías se han realizado, por lo general, en intervalos temporales y a través de aproximaciones sobre un atributo, factoriales o multifactoriales. Ywata et al. (2013)

mencionan que durante este tiempo se ha trabajado con tres grandes grupos para comparar la

segregación mediante el de índices, los cuales se han clasificado entre un grupo, dos grupos y varios grupos; cada uno de estos con más subdivisiones sucesivas. En su mayoría se han conocido como de des igualdad, refiriéndose a la igualdad de la distribución de uno o más grupos; exposición, incorporando el concepto de probabilidad; concentración, con la ocupación de un grupo de población en el espacio físico; centralidad, que es la proximidad de un grupo de población al centro de un área urbana (Martori et al., 2006) y por último, clusterización, definido como el grado en el que unidades de minorías se unen o agrupan entre sí (Massey y Denton, 1988).

Al estudiar este fenómeno durante la última década, el debate sobre cómo se debe medir la segregación se ha centrado en el papel de la escala espacial (Sleutjes et al., 2019). Estudios como los de Aparicio et al. (2014), Domínguez (2017) y Logan y Parman (2017), por mencionar solo algunos ejemplos en la última década, han trabajado bajo aproximaciones multifactoriales, muchos aprovechando el uso potencial de los sistemas de información geográfica (SIG). En este sentido, los SIG, para Aronoff (1989), han ocupado un rol clave ya que han permitido el almacenamiento y el análisis de objetos y características en donde la ubicación geográfica posee un rol crítico para el análisis espacial, además de determinar la distribución de ciertas variables que expliquen fenómenos cuantificables en el espacio. Es por ello que en los SIG, debido a esta capacidad analítica, es posible calcular medidas de segregación espacial (Wong, 2003) de acuerdo con múltiples variables o criterios. No obstante, el análisis de tipo multicriterio no ha sido tan masificado, siendo escasos los estudios con este tipo de metodología, como lo es el trabajo de Incio (2020) por mencionar alguno, la cual podría aportar al estudio de las desigualdades o fragmentaciones en la distribución urbana.

Pero ¿podría ser válida esta metodología para estudiar la segregación? En la evaluación o análisis multicriterio se realiza una asignación de capas para adaptarse a un objetivo, sobre la base de una variedad de atributos que las áreas seleccionadas debieran poseer (Eastman, 1999). Joo y Alvarado (2013) mencionan que esta metodología se ha usado ampliamente en estudios socioambientales, en la evaluación de riesgos y para localizaciones idóneas de servicios. Sin embargo, la relación entre el análisis multicriterio como metodología y la segregación residencial urbana como eje de estudio podría ser posible e ir de la mano bajo dos proposiciones. Primero, es que la segregación no obedece solamente a un contexto territorial en concreto, sino que múltiples variables (y en distintas jerarquías) podrían explicar este fenómeno. La segunda proposición se basa en la importancia de generar estudios sobre la segregación como un sistema cuantificable que aporte insumos establecidos de comparación, entregando indicadores socioterritoriales desde distintas aristas para establecer una base de componentes referida a variados tipos de segregación (Catalán, 2017), lo que abre una nueva vía de análisis acerca del fenómeno al permitir incorporar diferentes variables y analizarlas desde un punto de vista territorial (Incio, 2020).

Las proposiciones mencionadas recientemente pueden ser prácticas en análisis sobre aquellas áreas urbanas donde la función principal es la de tipo residencial o también popularizada como “ciudad dormitorio”, lo cual se debe a la alta concentración de personas que viven en aquellas comunas, pero que parte importante de su población activa realiza sus actividades económicas en otras áreas urbanas; además de contar con características de expansión a partir de una creciente oferta residencial para grupos socioeconómicos medios, bajos (Cáceres y Ahumada, 2020) y también altos en los últimos años. Es el caso de la conurbación interior del área metropolitana de Valparaíso (AMV) - Chile, que se compone de las ciudades de Quilpué y Villa Alemana, además de la ciudad próxima de Limache, las

cuales concentran grandes grupos de población de esta índole con una acelerada oferta residencial, pero con una importante cantidad de actividades que se concentran en las comunas costeras de Viña del Mar, Valparaíso y Concón.

Bajo tal contexto, el objetivo es desvelar cómo se distribuye la segregación residencial urbana de la población en las ciudades de Quilpué, Villa Alemana y Limache a nivel de zona censal, mediante una propuesta metodológica experimental en función de las características de las personas (dependencia demográfica, nivel de educación y remunerados), de los hogares (hogar vulnerable y estratificación socioeconómica baja), de las viviendas (materialidad aceptable de pisos, muros y techos) y del entorno de sus zonas residenciales (proximidad a servicios básicos), a través de la ponderación de variables que se traduzcan en indicadores socioterritoriales. Bajo este precepto, se busca responder cómo se distribuye la segregación residencial y por consiguiente, la vulnerabilidad de las zonas censales en las tres ciudades de acuerdo con tales características a través del análisis multicriterio, y de qué modo se configura el fenómeno con relación a su zona censal y también respecto al total de variables de aquellas tres ciudades.

La intención es presentar una contribución al debate sobre la medición de la segregación residencial urbana a partir de esta metodología, como un método alternativo en la cuantificación de áreas desiguales. Se plantea que la segregación en comunas en donde predomina una función residencial (el caso de la conurbación interior del AMV) está condicionada por las variables mencionadas, las cuales acentúan patrones de desigualdad y fragmentaciones en la organización del uso y aprovechamiento del territorio, y que los distintos niveles o grados de segregación espacial son valores a considerar para el desarrollo equitativo de los territorios urbanos consolidados.

Para abordar lo anteriormente dicho, este trabajo se estructura en cinco apartados, además de la introducción. En materiales y métodos, se expone el área de estudio que incluye a las comunas interiores del Gran Valparaíso y el área urbana de Limache. A posteriori se habla de la metodología propuesta basada en el análisis multicriterio y se explica el procesamiento de los indicadores socioterritoriales compuestos y simples a partir de diferentes variables. En el tercer apartado se dan a conocer los resultados de esta metodología, con relación a productos cartográficos que visualizan la distribución de la segregación residencial respecto a su zona censal y al total del área de estudio. Mientras que en el cuarto apartado, se realiza un análisis y una discusión sobre los resultados acerca de la desigualdad espacial y la validación del método propuesto. Finalmente, en las conclusiones, se resaltan los elementos más relevantes y las recomendaciones que surgen de esta investigación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 *Área de estudio*

El AMV se conforma por la conurbación de las ciudades (también denominadas comunas en Chile) de Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Quilpué y Villa Alemana. Las últimas dos comunas comparten características geodemográficas y tipologías urbanas similares, bajo un enfoque predominantemente residencial y de menor complejización en comparación con la conurbación costera de Valparaíso, Viña del Mar y Concón. Además de Quilpué y Villa Alemana como unidad de análisis, en el presente trabajo se incluye a la ciudad y comuna de Limache que se forma como un hinterland del Gran Valparaíso (Fuentes y Pezoa, 2017) debido a la cercanía geográfica y la dependencia socio económica que se

Segregación y vulnerabilidad residencial

genera hacia esta área metropolitana. En su conjunto, todas las mencionadas forman parte de la

Macrozona Urbana Central de Chile, considerada como un área de crecimiento y urbanización con alto dinamismo residencial y económico (Hidalgo et al., 2014).

La zona urbana de las comunas de Quilpué, Villa Alemana y Limache posee una población de 324.377 habitantes (Censo 2017) y una superficie de 5.665 hectáreas aproximadamente. Dentro de esta área de estudio, en las zonas del este de Quilpué, se encuentra el sector residencial e industrial conocido como El Belloto; en Villa Alemana, también hacia las zonas del este, se ubica Peñablanca, el cual es un sector principalmente residencial que se concibe como el origen urbano de la comuna; y en Limache, en las zonas del sur, el sector residencial predominante se conoce como Limache Viejo, y como en el caso anterior, es el sector de mayor antigüedad dentro de su área urbana. Administrativamente, pertenecen a la región de Valparaíso y bajo esta dirección, a la provincia de Marga Marga. El interior de cada comuna se organiza en distritos y en zonas censales, totalizando 87 zonas para esta última unidad en el área de estudio (Figura 1). Estas zonas censales son las que se eligieron como unidad de análisis al ser las de menor disgregación estadística espacial que se obtienen a partir del Censo de 2017, producto del secreto estadístico de la Ley 17374 que en Chile las establece como la menor unidad de análisis con datos geodemográficos completos tras el Censo de 2002.

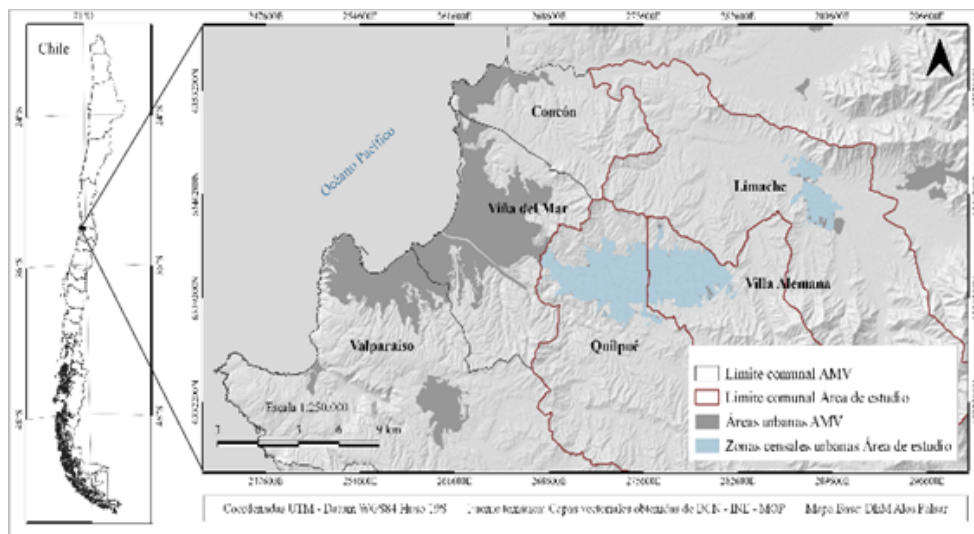


Figura 1: Área de estudio, comunas del AMV y corte de las zonas censales urbanizadas de las ciudades/comunas a analizar.

Las comunas mencionadas poseen un fuerte carácter histórico de ser receptoras de población que busca mejores condiciones socioeconómicas, ubicándose próximas a las ciudades costeras de esta área metropolitana (Valparaíso y Viña del Mar) debido a la importante oferta de servicios que ofrecen. Como consecuencia de esto, Quilpué y Villa Alemana son comunas altamente urbanizadas (98,6 y 99 % respectivamente) y Limache, con un porcentaje relativamente más bajo (84,9 %) (Instituto Nacional de Estadísticas, INE, 2017), en la cual cada vez más los procesos de urbanización se han ido acrecentado con el aumento de viviendas de distintos estratos socioeconómicos durante la última década, retroalimentando desigualdades desde diversos criterios en su distribución espacial.

La elección del área mencionada radica en estudiar más a fondo el carácter demográfico y el comportamiento actual de su distribución espacial, en donde los estudios para esta zona se han

acentuado en el análisis de todo el conjunto urbano del Gran Valparaíso (Valdebenito et al., 2020), o también solo en algunas áreas pequeñas de la metrópoli (Catalán, 2017), o en comunas por sí solas (Valdebenito, 2014) de la parte costera de esta área metropolitana.

2.2. Metodología

Bajo un lineamiento experimental-exploratorio, la presente investigación trabaja con el análisis de tipo multicriterio. En palabras de Buzai (2015), este método es uno de los de mayor importancia para procedimientos de análisis espacial, el cual establece alternativas o posibles soluciones a partir de múltiples criterios y que, en combinación con los SIG, identifica posibles interrelaciones entre variables territoriales (Incio, 2020). Para el caso, los datos y variables se recopilan desde múltiples aristas a partir del Censo de población y vivienda que se realizó en abril de 2017. Uno de sus problemas es que tuvo un carácter abreviado y por esto, no presenta una variable central para el fenómeno en cuestión, lo que incentiva también a explorar distintas metodologías que permitan capturar la noción de segregación en la última década en Chile.

En la construcción de indicadores socioterritoriales se consideraron propuestas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), trabajos como el de Catalán (2017), el Informe del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) sobre la propuesta de Sistema de Indicadores y Estándares de Calidad de Vida y Desarrollo Urbano (SIEDU) (CNDU, 2018) y el de Incio (2020), los cuales se construyen sobre la base de características de la población, de los hogares, de las viviendas y del entorno a servicios básicos. Los tres primeros indicadores se configuran, en primera instancia, a partir del procesador estadístico del software REDATAM y el último de manera directa en el geoprocetamiento del SIG. La Figura 2 visualiza la construcción de los indicadores compuestos a partir de indicadores simples que se forman en base a variables de carácter socioeconómico y de accesibilidad. En términos generales, el procesamiento en el SIG se basa en tomar el porcentaje de cada variable con respecto a su zona censal y con respecto del total del área de estudio, las cuales se unen con la capa vectorial de zonas censales; posteriormente se rasterizan y luego se reclasifican en intervalos iguales con el fin de homologar los indicadores simples entre sí y así poder realizar un álgebra de ráster para obtener los indicadores compuestos.

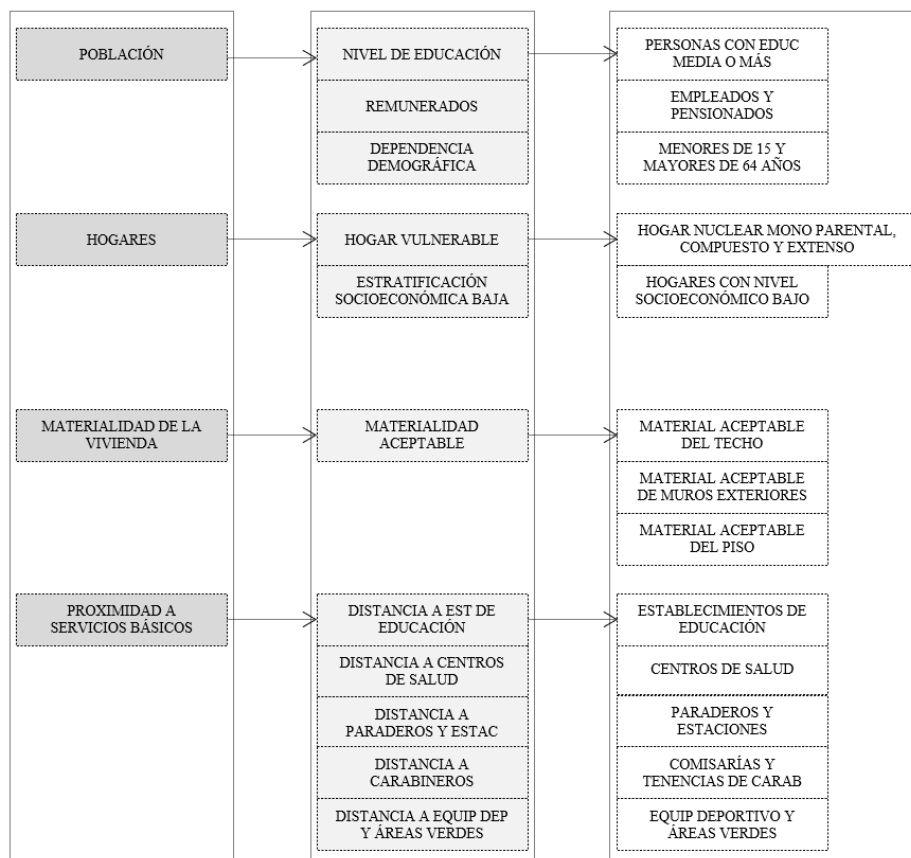


Figura 2. Variables e indicadores propuestos para este trabajo.

El primer indicador compuesto que habla sobre las características de la población se crea a partir de tres indicadores simples. El primero, de remunerados, que toma las variables de empleados y pensionados, los cuales, según Barozet (2007), son fundamentales en la desigualdad social, ya que definen el acceso a una serie de cualidades y bienes que caracterizan el bienestar de las personas. Así

mismo se correlaciona con el siguiente indicador simple, sobre el nivel de educación, que considera a todas las personas con su enseñanza de educación media finalizada, ya sea en el sistema antiguo (previo a la reforma educacional de 1965) como en el actual, más aquellas personas que siguieron con estudios superiores en distintos grados académicos. Mientras que el tercer indicador simple trata sobre la dependencia demográfica, el cual se explica por la suma del grupo etario entre 0 a 14 más aquellos entre 65 y más años, los cuales hablan de una población teóricamente inactiva económicamente y que dependen, por lo tanto, del grupo etario entre 15 y 64 años. Para la construcción del indicador compuesto, se rasteriza cada indicador simple, se invierten los valores de los indicadores de nivel de educación y de remunerados para normalizarse a la par con el indicador de dependencia demográfica, se reclasifican para homologarse todos entre sí, luego se promedian en iguales ponderaciones a través del álgebra de ráster y por último, se vuelven a reclasificar para la homologación con lo demás indicadores compuestos.

En las características de los hogares, se consideraron los indicadores simples. Primero, de hogar vulnerable, el cual se construye a partir de aquellos hogares nucleares monoparentales en donde

conviven el jefe de hogar y sus hijos/as (por lo general, en muchos hogares de este tipo, el jefe de hogar es mujer, según los resultados de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, Casen 2017); también hogares extensos, que se componen de jefe de hogar, su cónyuge y familia (hijos/as y otros parientes); y de hogares compuestos, que incluyen al jefe de hogar con su cónyuge, hijos/as, parientes y otros no parientes. La razón para tipificar al hogar vulnerable se basa en los resultados de las encuestas Casen 2015 y 2017 (Observatorio Social, 2016a, 2018), los cuales arrojaron valores altos de pobreza por ingreso para hogares nucleares monoparentales y también valores altos de pobreza multidimensional en hogares extensos y hogares compuestos a partir del documento Metodología de medición de pobreza multidimensional con entorno y redes del Observatorio Social del Ministerio de Desarrollo Social (2016b). El segundo indicador trata sobre la estratificación socioeconómica baja; en palabras de Valdebenito et al. (2020):

El Censo de 2017 no consideró variables que informan ni de la ocupación de las personas ni de los bienes disponibles en el hogar, los cuales son usualmente utilizados junto a los niveles de educación de los jefes de hogar como proxy de los ingresos del hogar. Por ello, en la estratificación socioeconómica de los hogares, se usó como proxy el máximo nivel de educación alcanzado por el jefe de hogar, validada en estudios similares enfrentados a limitaciones de acceso de datos igualmente similares. En este orden, el nivel bajo considera a los hogares cuyo jefe o jefa no tiene estudios o tiene estudios básicos incompletos. (Molinatti, 2013).

Al igual que en el indicador compuesto anterior, se reclasifican, se hace uso de un promedio simple para ponderar estos dos indicadores y finalmente, se vuelve a reclasificar el resultado.

Con relación a las viviendas, el indicador compuesto se construye a partir de la materialidad aceptable de los muros exteriores, el piso y el techo de las viviendas. Estas variables determinan el grado de precariedad estructural de cada zona considerando el tipo de material aceptable propuesto por el Censo de 2017 y el INE, el cual se compone de hormigón armado y albañilería sólida o tabique forrado en el caso de los muros exteriores, con tejas y losas para la cubierta del techo y material sólido sobre radier para el suelo. En este caso solo se aplica una rasterización y reclasificación al ser un único indicador simple.

Para el último indicador, acerca de la proximidad a servicios básicos, Pérez-Foguet (2005) y Alfaro et al. (2018) mencionan que estos servicios propician el desarrollo de las aglomeraciones urbanas con coherencia en su organización territorial y con una alta cohesión social. Este indicador se compone a partir de las variables de centros de salud, establecimientos de educación, paraderos y estaciones de la red de metro, comisarías y tenencias de carabineros, y también equipamiento deportivo municipal y áreas verdes urbanas. Para tal caso, la obtención de datos fue a partir de capas vectoriales y la georreferenciación propia desde el servidor de Open Street Maps y Google Maps. En su construcción se aplicó el proceso de jerarquía analítica (AHP por sus siglas en inglés), método propuesto por Saaty (1980) que mide a través de comparaciones por pares y se basa en juicios que derivan en escalas de prioridad (Saaty, 1987), esto según la teoría de la utilidad multiatributo (Bernal y Niño, 2018). La Tabla 1 establece los valores preestablecidos para definir las escalas de prioridad de una variable según la definición de su importancia (Saaty, 1980).

Tabla 1: Importancia del valor de la variable y su definición.

1	Igual importancia
3	Ligeramente más importante
5	Más importante
7	Mucho más importante
9	Importancia absoluta
2, 4, 6, 8	Valores intermedios

Por lo anterior, en cada variable se asignan distintos pesos de ponderación, en donde la distancia a centros de salud y establecimientos de educación se establecen como las variables más importantes (indicadores estructurales según el informe CNDU), correspondiendo una mayor importancia sobre las variables de distancia a carabineros y paraderos y estaciones, y aún más en importancia sobre la distancia a áreas verdes y equipamiento deportivo. Para la UNESCO el acceso a la salud y a la educación se considera primordial para el bienestar y el desarrollo sostenible, pero que de igual manera las demás variables deben tenerse en cuenta para la sostenibilidad de un conjunto poblacional, pues constituyen también una dimensión crucial de la integración social (CNDU , 2018). La Tabla 2 muestra los valores y su relación entre cada variable junto con su normalización, en donde se suman los datos de cada columna y se dividen entre la suma de los valores de importancia de la columna correspondiente, para después sumar los valores de las columnas de cada factor y dividir entre el número de factores (Incio, 2020). Con ello, se establecen las respectivas ponderaciones y se obtiene el indicador en cuestión a través del álgebra de ráster para su posterior reclasificación.

Tabla 2: Matriz de Saaty (1980) para ponderar las variables y construir el índice de proximidad a servicios básicos.

VARIABLES	SALUD	EDUCACIÓN	CARABINEROS	PARADEROS ESTACIONES	ÁREAS VERDES EQ DEPORTIVO
SALUD	1	1	2	2	4
EDUCACIÓN	1	1	2	2	4
CARABINEROS	0,5	0,5	1	1	2
PARADEROS ESTACIONES	0,5	0,5	1	1	2
ÁREAS VERDES EQ DEPORTIVO	0,25	0,25	0,5	0,5	1
TOTAL	3,25	3,25	6,5	6,5	13
NORMALIZACIÓN DE DATOS					
VARIABLES	SALUD	EDUCACIÓN	CARABINEROS	PARADEROS ESTACIONES	ÁREAS VERDES EQ DEPORTIVO
SALUD	0,307692308	0,307692308	0,307692308	0,307692308	0,307692308
EDUCACIÓN	0,307692308	0,307692308	0,307692308	0,307692308	0,307692308
CARABINEROS	0,153846154	0,153846154	0,153846154	0,153846154	0,153846154
PARADEROS ESTACIONES	0,153846154	0,153846154	0,153846154	0,153846154	0,153846154
ÁREAS VERDES EQ DEPORTIVO	0,076923077	0,076923077	0,076923077	0,076923077	0,076923077
PONDERACIÓN	0,307692308	0,307692308	0,153846154	0,153846154	0,076923077

Una vez terminada la construcción de indicadores compuestos, se obtienen dos productos cartográficos para cada indicador socio territorial; uno relacionado con el comportamiento de la segregación residencial respecto a su zona censal y otro respecto al total de las tres comunas. Después de las reclasificaciones de cada indicador compuesto, se aplica un álgebra de ráster en ponderaciones distintas a través del método AHP. El resultado se reclasifica nuevamente y se obtienen, también, dos últimos productos cartográficos acerca de la segregación residencial urbana respecto a su zona censal y respecto al total de habitantes, hogares y viviendas de las tres comunas, tomando el conjunto total de indicadores.

Se debe mencionar que los indicadores compuestos de mayor peso en la ponderación son los de población y hogares, pues complementando las definiciones descritas en la introducción, la segregación refiere precisamente al nivel de desigualdad de la distribución de la población entre diferentes zonas (Martori y Hoberg, 2004) y a la separación o la proximidad territorial entre familias pertenecientes a un mismo grupo social (Sabatini y Sierralta, 2006). En otras palabras, son estos indicadores los que influyen directamente en la segregación residencial por sobre los indicadores de vivienda y proximidad a servicios básicos, los cuales se orientan más hacia un enfoque de bien material y del acceso a ciertos servicios. La Tabla 3 muestra la matriz de Saaty (1980) para esta última etapa, con los valores y la normalización de datos, para así establecer un indicador final sobre la segregación residencial mediante el análisis multicriterio.

Tabla 3: Matriz de Saaty (1980) para ponderar los indicadores compuestos y obtener el indicador final de segregación residencial urbana.

INDICADORES COMPUESTOS	POBLACIÓN	HOGARES	MATERIALIDAD VIVIENDA	PROXIMIDAD A SERV BÁSICOS
POBLACIÓN	1	1	2	4
HOGARES	1	1	2	4
MATERIALIDAD VIVIENDA	0,5	0,5	1	2
PROXIMIDAD A SERV BÁSICOS	0,25	0,25	0,5	1
TOTAL	2,75	2,75	5,5	11
NORMALIZACIÓN DE DATOS				
INDICADORES COMPUESTOS	POBLACIÓN	HOGARES	MATERIALIDAD VIVIENDA	PROXIMIDAD A SERV BÁSICOS
POBLACIÓN	0,363636364	0,363636364	0,363636364	0,363636364
HOGARES	0,363636364	0,363636364	0,363636364	0,363636364
MATERIALIDAD VIVIENDA	0,181818182	0,181818182	0,181818182	0,181818182
PROXIMIDAD A SERV BÁSICOS	0,090909091	0,090909091	0,090909091	0,090909091
PONDERACIÓN	0,363636364	0,363636364	0,181818182	0,090909091

3. RESULTADOS

Con la construcción de los indicadores compuestos e indicador final, se obtienen cinco resultados y nueve cartografías que reflejan espacialmente la segregación residencial urbana (SR) a nivel de zona censal, a través de una paleta pancromática desde tonos oscuros, que representan baja segregación según aspectos socioeconómicos y hacia tonos claros, representando una alta segregación. Lo que infiere el discernir cuáles son aquellas zonas censales que presentan mayor probabilidad de tener población, hogares y viviendas vulnerables y carenciadas respecto a las variables e indicadores trabajados. En otras palabras, la mayor segregación o vulnerabilidad que se hable en los resultados corresponderán a términos equivalentes entre sí.

El primer resultado (Figura 3) habla de la SR según las características de la población con relación a su zona censal. Se observa baja SR, es decir, una menor vulnerabilidad, en zonas censales distribuidas heterogéneamente hacia los centros de las comunas de la conurbación y que prevalecen mayoritariamente en la comuna de Quilpué, las cuales en su mayoría se ubican próximas a la periferia del noroeste. También, se visualiza una cantidad importante de zonas menos oscurecidas en torno al centro y hacia el sur de esta comuna, las cuales, en Villa Alemana, se distribuyen en las zonas noroeste, pasando por el centro hasta las zonas del sureste, mientras que en Limache son mayoritarias en las zonas censales del norte de la comuna. Aparecen zonas en tonos más claros en la periferia oeste de Quilpué, en gran parte del sur de Villa Alemana y en la periferia centro y este de Limache. Por último, la SR y probablemente la vulnerabilidad más alta es mayoritaria en Limache Viejo, al sur de esta comuna.

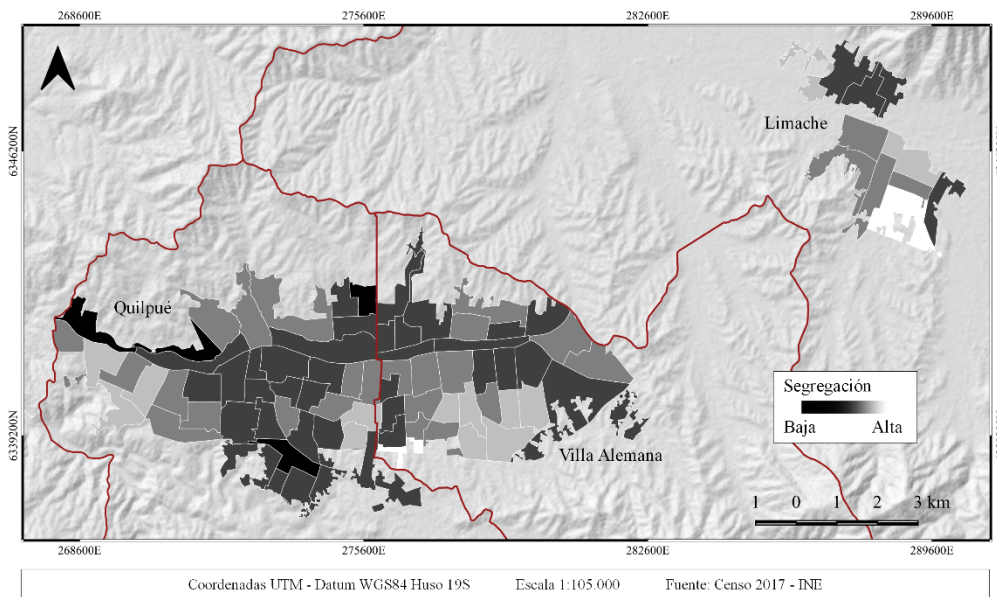


Figura 3: Segregación residencial a partir de las características de la población con respecto a su zona censal.

Siguiendo con las características de la población, la Figura 4 muestra esta SR con relación al total de población entre las tres comunas, en donde los tonos oscuros aumentan y se distribuyen también de manera heterogénea pero esta vez con ausencia de estas zonas en Limache. En Quilpué se asemeja al resultado anterior y se suma el centro de la comuna, mismos tonos que ahora aparecen en Villa Alemana hacia el sureste y hacia el oeste sin pasar por el centro. Los tonos levemente menos oscuros prevalecen en zonas al norte y en El Belloto hacia el oeste de Quilpué, al este de Villa Alemana, en Peñablanca y al norte de Limache. Las zonas más claras aparecen en torno a un cordón horizontal en el centro norte de Villa Alemana y a modo general en Limache. Mientras que la SR y la vulnerabilidad más alta de la población se ubica en una única zona en la periferia extrema sureste de Quilpué.

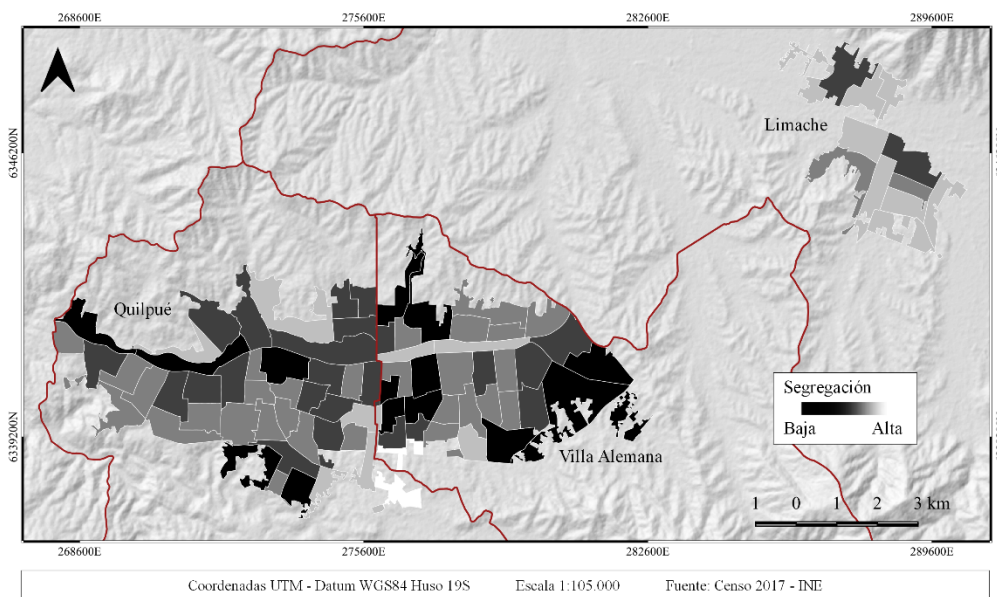


Figura 4: Segregación residencial a partir de las características de la población con respecto al total de población de las tres comunas.

Es importante resaltar la diferencia en los resultados que se visualizan en las dos últimas figuras, pues la segregación y la probable vulnerabilidad que se observa en una zona puede ser mayor o menor, dependiendo si sus variables son con relación a esta misma zona o respecto al total del área de estudio. Por ejemplo, en la Figura 3, si se observa el rectángulo con borde azul, se muestran dos zonas, ambas con el mismo color (ni muy alta, ni muy baja segregación). Siguiendo esto, si se estableciera hipotéticamente que en la zona censal de arriba hay 900 personas con SR que no es ni muy alta ni muy baja de un total de 1000 habitantes y en la zona de abajo hay 450 de un total de 500, se puede afirmar que en esta figura las zonas censales de arriba y de abajo tienen el mismo porcentaje de personas con una baja segregación respecto a la cantidad total de habitantes de su propia zona censal.

Mientras que en la Figura 4, en el rectángulo azul, la zona censal de arriba mantiene el mismo nivel de SR, pero la de abajo ahora posee una segregación más baja; por consiguiente, si hipotéticamente de la suma total de habitantes entre las tres comunas, la zona de arriba tiene 600 personas segregadas o vulnerables y la de abajo tiene solo 400, hay un mayor número de personas con preponderancia a este fenómeno en la zona censal de arriba, lo que indica mayor segregación y vulnerabilidad con respecto al total de habitantes. Esta misma comprensión se debe seguir con los demás resultados de indicadores compuestos (según zona censal o según el total de las tres comunas) que se irán dando a conocer en el presente apartado.

El segundo resultado trata en primera instancia sobre cómo se comporta el fenómeno según las características de los hogares de acuerdo con su zona censal (Figura 5); los tonos más oscuros corresponden a la periferia noroeste de Quilpué y sureste de Villa Alemana. La SR aumenta levemente en el norte de Limache y de manera heterogénea al centro de Quilpué y Villa Alemana. Las zonas censales con tonos más claros tienden a ubicarse al sureste de Quilpué, sur de Villa Alemana y al centro y sur de Limache. Mientras que la mayor SR y vulnerabilidad respecto al hogar se encuentra en las zonas que están más al sur de Limache.

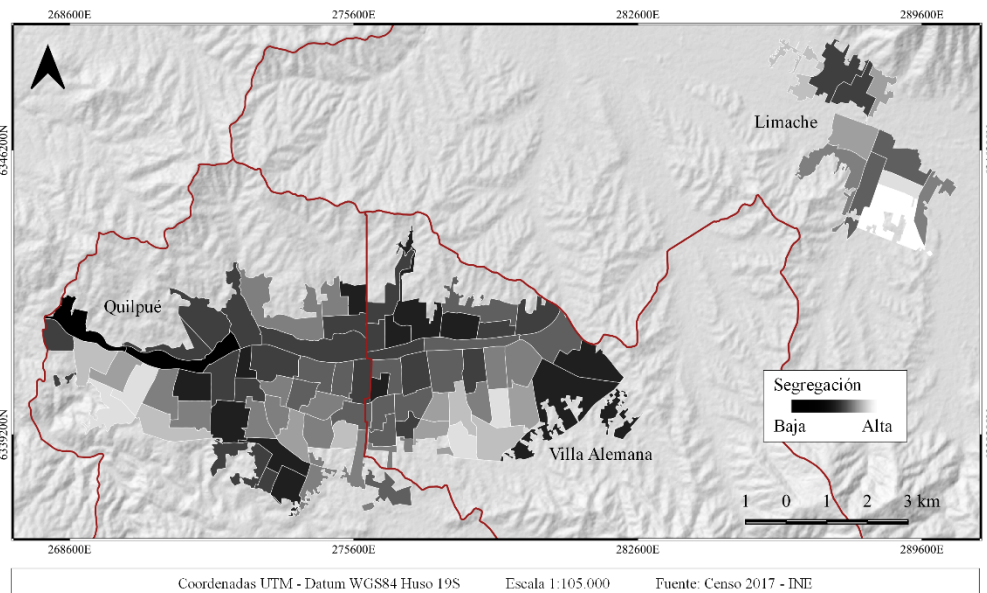


Figura 5: Segregación residencial a partir de las características de los hogares con respecto a su zona censal.

En segunda instancia y observando la Figura 6, se visualizan estas características con relación al total de hogares entre las tres comunas, en la cual se observa baja SR hacia la periferia norte y sureste de Quilpué, en el centro de Villa Alemana y el noreste y algunas zonas al sur de Limache. De manera heterogénea, en el centro de las comunas de Quilpué y Villa Alemana, así como al noroeste de Limache, la SR aumenta levemente. Los tonos más claros se distribuyen de manera aún más heterogénea en Quilpué y Villa Alemana, en tanto que en Limache se concentran en las zonas del sur. La mayor SR y vulnerabilidad se ubica principalmente al sur de Villa Alemana y en una zona central de Limache Viejo.

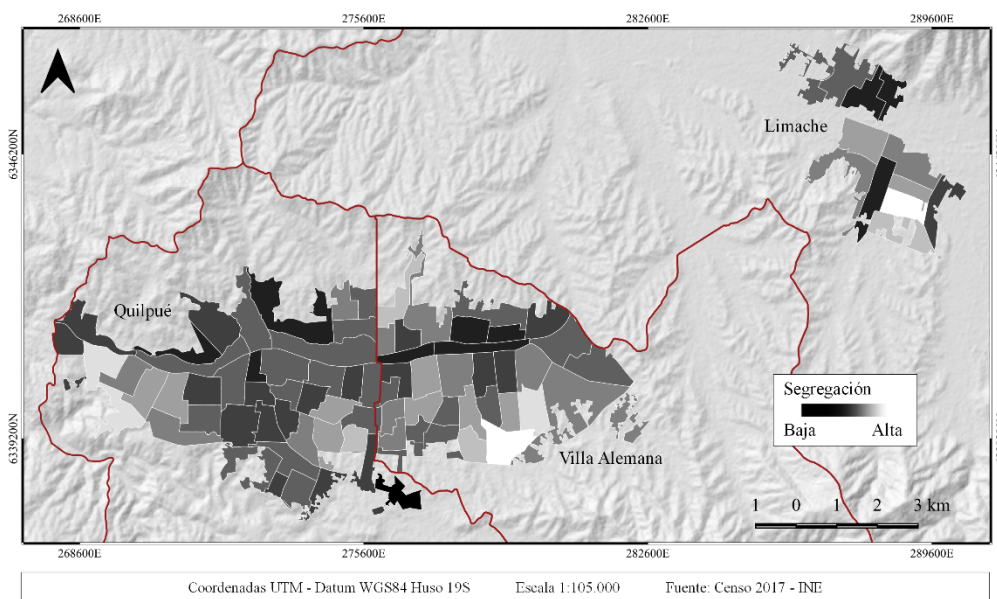


Figura 6: Segregación residencial a partir de las características de los hogares con respecto al total de hogares de las tres comunas.

Para el tercer resultado, con relación a las características de la materialidad de las viviendas, la SR y la cantidad de viviendas carenciadas con respecto a su zona censal (Figura 7) se visualiza muy baja en las zonas censales del norte, centro y en la periferia oeste de Quilpué. En Villa Alemana, en tanto, se evidencia hacia el oeste y en las periferias del norte y hacia el sureste, mientras que en Limache corresponde solo a una zona del centroide urbano. Los tonos que tienden a ser menos oscuros corresponden a zonas censales del centro sur de Quilpué y las zonas del oeste de Villa Alemana, mientras que en Limache se orientan hacia el centroide en el lado opuesto del tono anterior. Los tonos que siguen más claros se agrupan principalmente en el sur de Villa Alemana y en menor medida hacia el suroeste de Quilpué. Las zonas censales con mayor SR y carencias estructurales están en las periferias del extremo sur de Quilpué y el oeste de Limache.

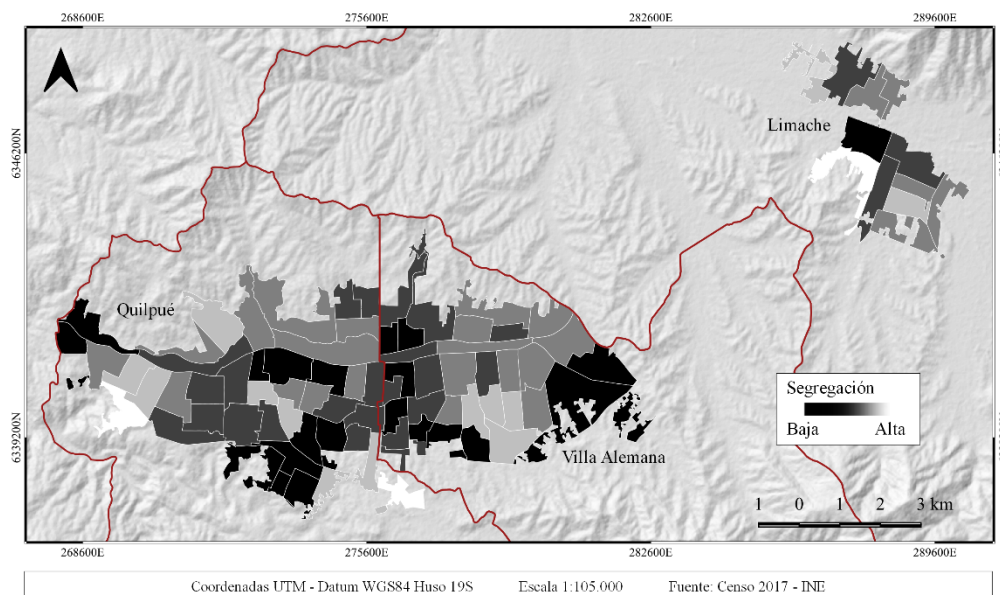


Figura 7: Segregación residencial a partir de la materialidad de la vivienda con respecto a su zona censal.

Siguiendo con lo anterior, esta vez respecto a la materialidad de las viviendas según el total de estas entre tres las comunas (Figura 8), la menor cantidad de viviendas carentes y baja SR se ubica preferentemente en la periferia noroeste y en algunas zonas censales del sur de Quilpué; también, en la periferia noroeste, en algunas zonas del centro este y hacia la periferia sureste y en las zonas del oeste de Villa Alemana. Esta SR aumenta levemente en el centro norte, en el este y algunas zonas del sur de Quilpué, en Villa Alemana en el centro y hacia el este, y en Limache aparece recién desde el centroide hacia el norte de la comuna. En tonos más claros, las zonas en cuestión son aisladas en la periferia norte de Quilpué, en forma longitudinal en el centro de Villa Alemana y algunas zonas del norte de Limache. En cuanto al tono más claro y por ende mayor fragilidad de las viviendas, corresponde a una única zona en la periferia sureste de Quilpué.

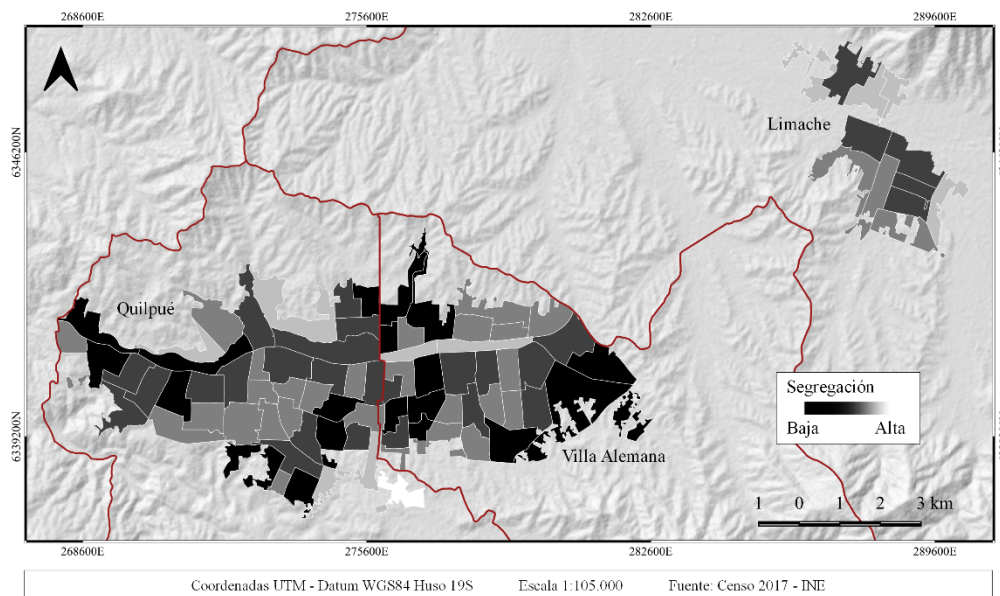


Figura 8: Segregación residencial a partir de la materialidad de la vivienda con respecto al total de viviendas de las tres comunas.

El cuarto resultado habla acerca de la SR con respecto a la proximidad a servicios básicos. La Figura 9 evidencia de manera clara una muy baja SR en los tonos más oscuros a través del centro longitudinal de Quilpué y Villa Alemana, ocupando la mayoría de las zonas censales de ambas comunas; mientras que en Limache, estas zonas corresponden principalmente al norte de la comuna. Los tonos menos claros se comportan como zonas de amortiguación o transición, resultando en menor segregación en las tres comunas. Llegando, finalmente, a los tonos más claros y de mayor SR y vulnerabilidad de todos, en donde la distribución espacial se desarrolla hacia las periferias, contando al final con solo una zona con la mayor SR en el sureste de Quilpué.

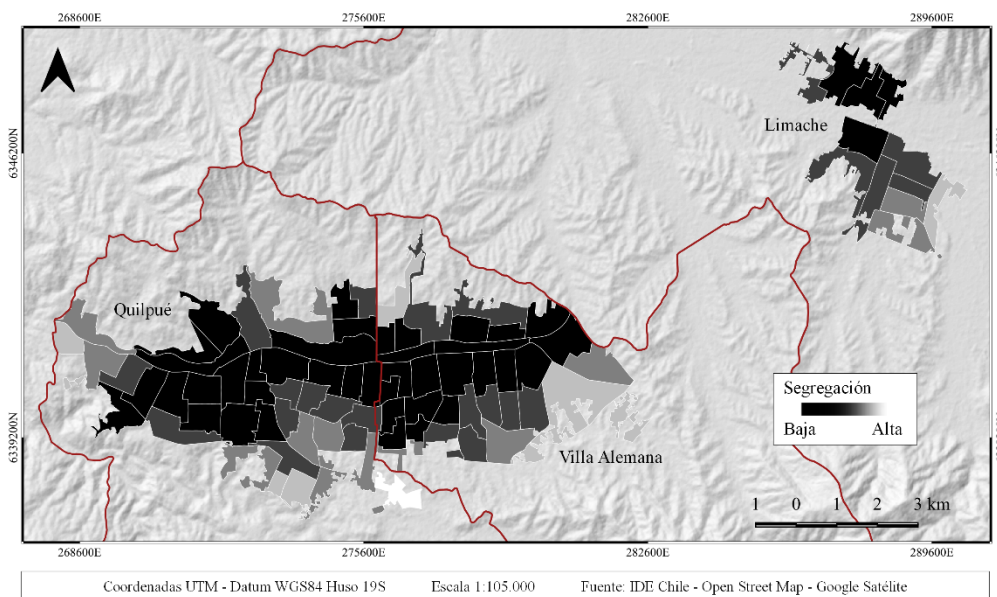


Figura 9: Segregación residencial a partir de la proximidad a servicios básicos.

El quinto y último resultado corresponde al más importante de todos en cuanto a la suma de variables e indicadores socio territoriales, pues al considerar los indicadores compuestos con los que se han trabajado, la SR trata de ser más coherente con la complejidad de la realidad social. Esto, porque engloba todo el conjunto de características que se han referido hasta el momento, para un análisis desde múltiples aristas y que determina la distribución de las desigualdades espaciales y la vulnerabilidad y las carencias de las personas, hogares y viviendas. Primeramente, con respecto a su zona censal y siguiendo la Figura 10, las zonas con menor SR en tonos más oscuros corresponden a algunos conglomerados de estas zonas ubicadas al centro, bajo un patrón de continuidad longitudinal hacia zonas periféricas del noroeste y en el centro sur de Quilpué y en Villa Alemana, formándose de manera general dos clústeres de zonas censales: uno en el noroeste y otro en el sureste hacia la periferia. En tonos menos oscuros, aparecen zonas en torno al centro de ambas comunas, mientras que en Limache se concentran en el norte. Los tonos se vuelven más claros al suroeste de Quilpué, el sur de Villa Alemana y en algunas zonas del centroide de Limache. La mayor SR, vulnerabilidad y carencias se visualiza en la periferia suroeste de Quilpué, en una zona hacia e sur de Villa Alemana y en una extensión del sur de Limache.

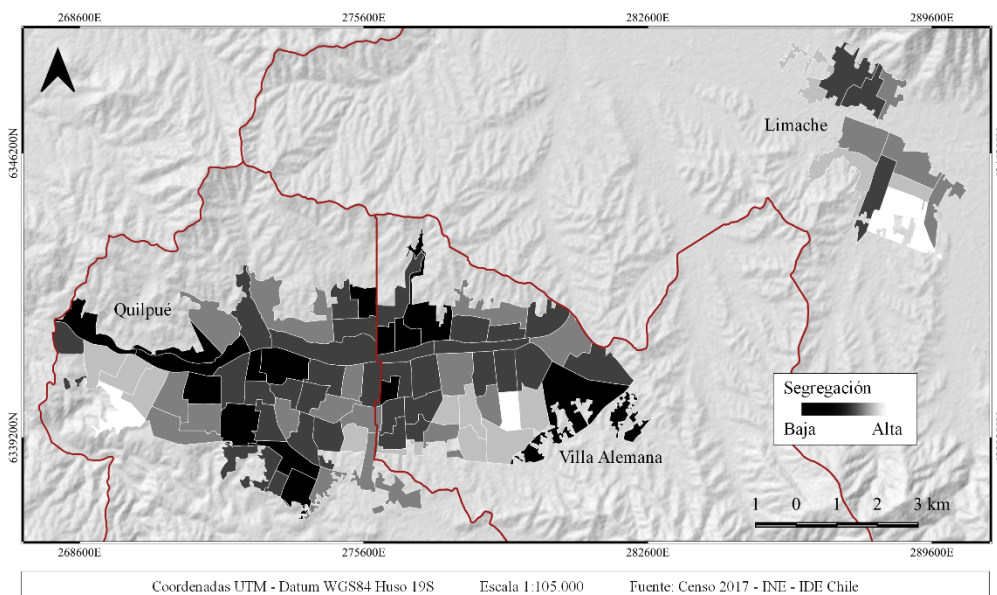


Figura 10: Segregación residencial a partir de las características de la población, de los hogares, de la materialidad de la vivienda y de la proximidad a servicios básicos con respecto al total de personas, hogares y viviendas de su zona censal.

La SR a nivel general y según el total de las personas, hogares y viviendas con respecto a las tres comunas (Figura 11), posee un patrón de fragmentación espacial similar a la figura anterior; algunas diferencias al suroeste en Villa Alemana con menor SR, vulnerabilidades y carencias. Los tonos se vuelven menos oscuros en el sector de El Belloto y en el centro de Quilpué, hacia el oeste y este de Villa Alemana y en torno al centroide de Limache. Los tonos más claros se distribuyen hacia zonas del sur de Quilpué y al centro de Limache. En cuanto a la mayor SR y vulnerabilidades de la ponderación de indicadores, los tonos más claros se encuentran en las periferias del sureste de Quilpué, suroeste de Villa Alemana y al sureste de Limache, las cuales corresponden a zonas aisladas respecto a grupos de zonas censales con distintos grados de segregación.

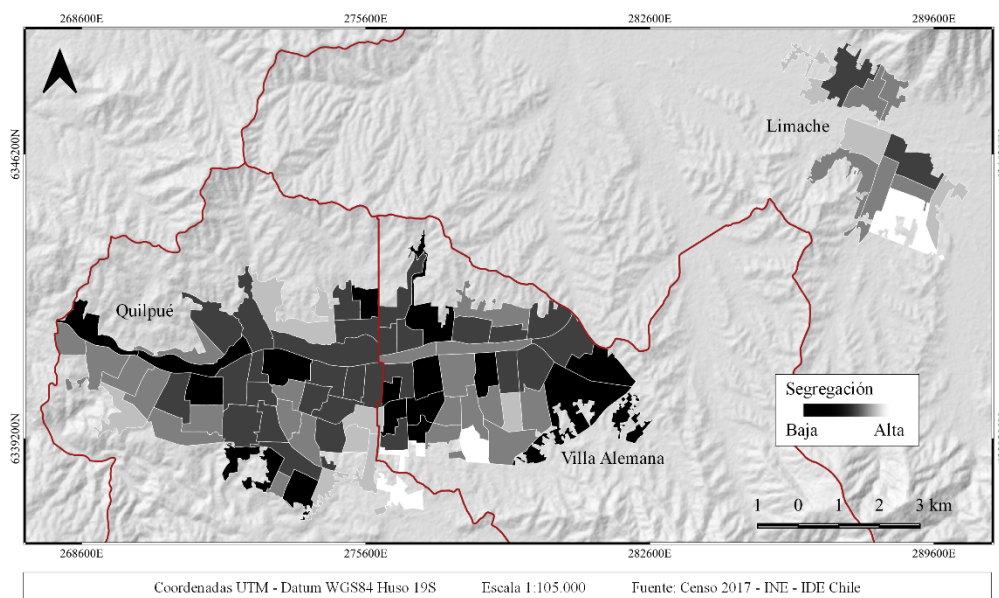


Figura 11: Segregación residencial a partir de las características de la población, de los hogares, de la materialidad de la vivienda y de la proximidad a servicios básicos con respecto al total de personas, hogares y viviendas de las tres comunas.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIONES

La conurbación interior del AMV y sus áreas de influencia se configuran bajo lógicas de implosión/explosión (Lefebvre, 1983) que implican formas de ocupación residencial disimiles (Valdebenito, 2020). En primera instancia, a partir de las variables seleccionadas, se observan signos de diferenciación espacial vigentes que evidencian SR en distintos niveles, formando agrupaciones de zonas censales y dispersiones en la organización del territorio. El conjunto de indicadores que se ha propuesto, también refiere a un tipo de segregación de carácter socioeconómico que establece diferencias adversas entre zonas en un contexto de búsqueda de menores carencias/vulnerabilidades y mayor equidad de los territorios urbanos consolidados, para favorecer así el acceso a una buena calidad de vida por parte de sus habitantes. Lo anterior, según Veiga (2004), evidencia un proceso de fragmentación urbana que va de la mano con los fenómenos de globalización y los impactos de la reestructuración socioeconómica que ocurre comúnmente en países de Latinoamérica.

En el primer indicador compuesto, la baja segregación, según las características de la población que se observaba en las Figura 3 y 4 con Quilpué y Villa Alemana, se traduce en que el nivel de educación y la cantidad de personas remuneradas y económicamente activas es relativamente alta en comparación con lo que sucede en Limache, sobre todo en las zonas censales de Limache Viejo; lo que a su vez refleja una calidad de vida superior en la conurbación interior debido a la mayor cantidad de oportunidades educacionales y laborales que ofrece el AMV. En contraparte, la alta segregación que se observa en las figuras mencionadas es más homogénea en Limache y por tanto, heterogénea en la conurbación interior, producto de las necesidades de la población de instalarse también en cercanías hacia Valparaíso y Viña del Mar. Aunque también se observa que grupos de población con gran poder adquisitivo se distribuyen en las periferias de Quilpué y Villa Alemana, con el fin de ubicarse en áreas más sosegadas pero sin excluirse de tal área metropolitana, lo cual es evidente si es que se comparan los porcentajes de personas con baja segregación con respecto al total de estas entre las tres comunas (Figura 4). Ahora bien, el comportamiento de la SR de las zonas censales respecto a cada una de estas

mismas zonas es bastante dual fuera de la conurbación, ya que en Limache se marca claramente que las zonas censales del norte son en gran parte homogéneas, con una alta calidad de vida respecto a las zonas del sur de la comuna. En tanto para la conurbación, la SR y la vulnerabilidad es más diversa espacialmente, destacándose por lo general en Villa Alemana.

Con relación a las características de los hogares, la baja SR de las zonas censales que se visualizaban en las cartografías, refiere a hogares con alta estratificación socioeconómica por parte del jefe de hogar y una baja cantidad de hogares nucleares monoparentales, compuestos y extensos en zonas que están creciendo en densidad por la aparición continua de oferta inmobiliaria en la última década y en donde buscan establecerse las familias con mayores presupuestos. En el otro extremo, la SR más alta con hogares más carenciados se observa en zonas urbanas donde no es tan evidente lo que ocurre en el caso anterior. Si se analiza según el porcentaje de hogares con baja segregación respecto a su zona censal, hay una fragmentación más difusa en la conurbación comparada con lo que sucede en el norte de Limache, en donde se establece cierta uniformidad. Mientras, la alta segregación parece repetir este patrón en la distribución, aunque con una cantidad menor de zonas censales, lo que infiere una baja carencia y/o vulnerabilidad a modo general pero con mayores niveles de SR en la comuna de Limache. Por otro lado, analizando la SR de las zonas censales con respecto al total de hogares y comparando las Figuras 5 y 6, existen cambios que tienen que ver con mayor homogenización entre la conurbación y Limache, independiente de la existencia de zonas menos segregadas en los extremos de Quilpué, al centro de Villa Alemana y en el norte de Limache, y de la alta carencia en aspectos socioeconómicos que hay en algunas zonas más aisladas.

Los resultados para el indicador compuesto sobre la materialidad de las viviendas establecen que la SR y la precariedad de estas en las tres comunas, es bastante baja, salvo ciertas zonas periféricas que han repetido un patrón similar en los indicadores anteriores. También, se destaca una leve homogenización mayor de este indicador cuando se analiza respecto al total de viviendas frente al análisis de cada zona con respecto a su propia zona censal, lo que da cuenta de una uniformidad conjunta del área de estudio y una leve fragmentación, en donde cada zona o más bien, grupos de estas zonas establecen características propias y diferenciadas ante otro grupo de zonas censales. Vistas las circunstancias, es razonable deducir que aquellas zonas con menor cantidad de viviendas aceptables debieran considerarse en la planificación urbana del interior del área metropolitana ante el riesgo de desastres al que están expuestas, pues es sabido que una alta precariedad del material de un inmueble tendrá mayor susceptibilidad a daños estructurales, vulnerando aún más a los habitantes que viven en estas zonas.

Respecto a la proximidad a servicios básicos, la uniformidad de la distribución de las zonas censales se produce principalmente por la localización de los establecimientos educacionales y centros de salud que responden a zonas con mayor cantidad de personas y densificación poblacional. Es por esto que las zonas centrales que presentan un recorrido horizontal en la conurbación de Quilpué y Villa Alemana aparecen como las menos segregadas y vulnerables. En el caso de Limache, la baja vulnerabilidad en aspectos de accesibilidad de las zonas censales del norte de la comuna, se explica por la alta concentración de estos servicios en un área urbana pequeña en comparación al área urbana del sur de la comuna. Por lo anterior, es coherente que las zonas más alejadas y ubicadas hacia las periferias presenten mayores desigualdades en el acceso a los servicios; pese a esto, de igual manera la segregación de estas últimas zonas no es tan baja como lo refleja la paleta de colores de la Figura 9, con tan solo una zona censal con el nivel más bajo de SR. La no tan baja segregación/vulnerabilidad puede

ser una consecuencia de la fragmentación territorial actual de las ciudades latinoamericanas que determina la dispersión de la infraestructura y las funciones urbanas (Janoschka, 2002) y en la cual los servicios básicos que representan las variables elegidas para este trabajo no han sido la excepción.

En tanto la SR que surge de la ponderación final de las características mencionadas, establecía una distribución heterogénea, difusa y sin un patrón claro definido en la conurbación interior, no tan así en el caso de Limache. El peso de las personas y los hogares en esta ponderación condiciona el resultado y establece bajas desigualdades para aspectos socioeconómicos dentro de zonas que se expanden hacia las periferias del sureste y noroeste de la conurbación interior. Mientras que las zonas más segregadas, independiente si son con respecto a sus propias zonas censales o respecto al total de variables, dan cuenta de niveles altos al suroeste y sur de Quilpué y Villa Alemana, respectivamente, y también en Limache Viejo. Esto, denota una problemática que debe ser visibilizada y tomada en cuenta por parte de las políticas públicas, ya que no es solo segregación lo que evidencian las figuras 10 y 11, pues infiere sobre ciertas vulnerabilidades que afectan a la población y a los hogares en primer lugar, y a las viviendas y al acceso a servicios básicos en segundo término. De acuerdo a los indicadores socio territoriales, esta circunstancia se traduce en pobreza para aquellas zonas censales con mayor SR. Lo que para Sabatini et al. (2001) connota una malignidad de la segregación residencial, conducida a una situación de desintegración social, la cual está en ascenso al menos para el caso de esta área metropolitana.

5. CONCLUSIONES

La distribución de la segregación residencial urbana bajo la metodología experimental propuesta, ha expuesto constantemente niveles altos de segregación que se acentúan en las zonas censales de Limache, específicamente en las zonas del sur de la comuna (Limache Viejo), en comparación con las zonas censales de la conurbación de Quilpué y Villa Alemana; aunque en estas dos últimas comunas, la segregación y la vulnerabilidad preponderante tiende a ubicarse en algunas zonas censales del sur urbano. La alta vulnerabilidad que surge en Limache, también se refleja en cada cartografía por sí sola, es decir, tanto para las características de las personas, los hogares, las viviendas y el entorno de las zonas residenciales, como también es evidenciado y corroborado en las dos cartografías finales que toman el conjunto de los indicadores compuestos. Esta afirmación se vuelve a destacar, también, si es que se compara con respecto a sus propias zonas censales, de igual modo respecto al total de las tres áreas urbanas. Pese a lo anterior, no existen patrones fijos de segregación en la conurbación interior que se visualicen notoriamente en las zonas censales, respondiendo a una lógica más difusa en la organización del territorio. Estas resoluciones se acercan a las palabras de Soja (2002) que hacen alusión a las desigualdades sociales que se manifiestan espacialmente de una manera más compleja que dual en las ciudades latinoamericanas y que, según Carroza y Valenzuela (2010), ya se observaba en el área metropolitana de Valparaíso al analizar intercensalmente a sus habitantes en términos de polarización social.

Un elemento por destacar es que se analizó al conjunto total de habitantes, hogares y viviendas de las tres comunas y no solo casos muestrales específicos, que es más común en algunos estudios particulares acerca de la segregación, como por ejemplo cuando se comparan dos o más grupos poblacionales con ciertas características opuestas o adversas respecto al otro. Mientras que una de las debilidades para desarrollar el trabajo fue que no existieran datos brutos disponibles sobre el fenómeno debido a lo abreviado del Censo de 2017, distinto a como había ocurrido anteriormente con los datos

Segregación y vulnerabilidad residencial

obtenidos en los censos de 1992 y 2002. Es por esto que en la elección de las variables trabajadas, algunas se construyeron en base a cruces de variables y otras, como en el caso de los hogares de estrato socioeconómico bajo, mediante un proxy en base a otros elementos relacionados a la estratificación.

En lo que concierne al análisis multicriterio, una característica muy importante de esta metodología es que al sumar o restar otras variables y ponderarlas con pesos o jerarquías distintas a las que se trabajaron en esta investigación, se pueden obtener resultados diferentes, por lo que se hace necesario el establecer bases robustas del porqué se eligen tales variables y el porqué del peso que se asignan a estas mismas, si es que se aplica además el método AHP para esta última aseveración. También con respecto a la metodología propuesta, resulta novedosa su aplicación en estudios empíricos acerca de la segregación, precisamente de carácter residencial y que además determine zonas con mayor probabilidad de encontrar vulnerabilidad y/o carencias según las variables trabajadas.

Para una mayor validez del trabajo realizado, es recomendable comparar estos resultados en distintos intervalos de tiempo para establecer si realmente existen patrones de segregación o cambios en la distribución espacial en las ciudades en cuestión, tomando como por ejemplo los censos de población y vivienda que se han realizado anteriormente. Además, otra comparación que resulta interesante es cómo se comporta la distribución de la segregación en esta misma área de estudio mediante el uso de otras metodologías, como lo son las de un atributo, factoriales o multifactoriales, para aportar al debate sobre la medición de la segregación en aspectos empíricos y bajo metodologías

cuantitativas. Para finalizar, y como menciona Incio (2020), sería conveniente aplicar el análisis de tipo multicriterio en otros territorios con características similares para la elaboración de análisis comparativos y complementar estudios acerca de la segregación residencial que se han realizado bajo otro tipo de metodologías afines con el fenómeno.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Carlos Valdebenito por ser mi profesor guía en esta investigación en el contexto de mi Seminario de grado para optar al título de Licenciado en Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2021).

LISTA DE REFERENCIAS

- Alfaro, M., Romero, M., y Bermúdez, T. (2018). Indicadores de proximidad a servicios urbanos en la ciudad de Heredia. *Revista Geográfica de América Central*, 2(61), 171-203. <https://doi.org/10.15359/rgac.61-2.6>
- Apparicio, P., Martori, J., Pearson, A., Fournier, É. y Apparicio, D. (2014). An Open-Source Software for Calculating Indices of Urban Residential Segregation. *Social Science Computer Review*, 32(1), 117-128. <https://doi.org/10.1177/0894439313504539>
- Aronoff, S. (1989). *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. Geocarto International, 4(4), 58. <https://doi.org/10.1080/10106048909354237>
- Barozet, E. (2007). La variable ocupación en los estudios de estratificación social. Documento de trabajo FONDECYT (1060225). Recuperado de <http://www2.facso.uchile.cl/sociologia/1060225/docs/ocupacion.pdf>
- Bernal, S. y Niño, D. (2018). Modelo multicriterio aplicado a la toma de decisiones representables en diagramas de Ishikawa [Tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13894>
- Buzai, G. (2015). Potencialidad de la metodología de evaluación multicriterio aplicada con Sistemas de Información Geográfica. En M. Fuenzalida, G. Buzai, A.

- Moreno-Jiménez y A. García de León (Eds.) , Geografía, geotecnología y análisis espacial: tendencias, métodos y aplicaciones (pp. 99-111). Santiago: Triángulo.
- Cáceres, C. y Ahumada, G. (2020). Acceso a equipamiento urbano y calidad de vida. Quilpué y Villa Alemana, Chile. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(3), 263-275. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v30n3.86844>
- Carroza, N. y Valenzuela, F. (2010). Transformaciones en el mercado del trabajo y expresión territorial de las desigualdades sociales: el caso del área metropolitana de Valparaíso. *Revista LIDER*, 12(17), 119-136. Recuperado de <https://revistaliderchile.com/index.php/liderchile/article/view/152>
- Catalán , L. (2017). Segregación socio-residencial. Aproximaciones a un sistema de indicadores de medición social territorial. *Revista de Urbanismo*, (37), 1-12. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2017.45131>
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano, CNDU. (2018). Propuesta de Sistema de Indicadores y Estándares de Calidad de Vida y Desarrollo Urbano. Santiago: CNDU.
- Domínguez, M. (2017). Las dimensiones espaciales de la segregación residencial en la ciudad de Mérida, Yucatán, a principios del siglo XXI. *Península*, 12(1), 147-188. <https://doi.org/10.1016/j.pnsla.2017.01.007>
- Duncan, O. y Duncan, B. (1955). A Methodological Analysis of Segregation Indexes. *American Sociological Review*, 20(2), 210-217. <https://doi.org/10.2307/2088328>
- Eastman, J. (1999). Multi-Criteria Evaluation and GIS. En P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire y D. Rhind (Eds.) , *Geographical Information Systems: Principles and Technical Issues* (2ª ed.) (pp. 493-502). Nueva York: Wiley.
- Fuentes, Á., Retamoso, A., Holfman, G. y Kaztman, R. (1999). Segregación residencial y desigualdades sociales en Montevideo (LC/MVD/R.177/REV.1). Montevideo: CEPAL. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/28664>
- Fuentes, L. y Pezoa, M. (2017). Crecimiento urbano reciente del Gran Valparaíso. ¿Hacia una reconfiguración com-fusa? *Revista 180*, (40), 108-118. Recuperado de <http://www.revista180.udp.cl/index.php/revista180/article/view/328>
- Hidalgo, R., Arenas, F., Sánchez, R. y Volker, P. (2014). La macrozona urbana central chilena: formas de crecimiento, vulnerabilidad y sustentabilidad. En J. Williams, R. Hidalgo, P. Brand y L. Pérez (Eds.) , *Metropolizaciones Colombia-Chile. Experiencias de Bogotá, Medellín, Santiago y Concepción* (pp. 11-26) . Medellín: Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia.
- Incio, A. (2020). Aplicación del método de evaluación multicriterio para el análisis de la segregación residencial en Vitoria-Gasteiz [Tesis de licenciatura, Universidad del País Vasco]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10810/48400>
- Instituto Nacional de Estadísticas, INE. (2017). Resultados Censo de Población y Vivienda 2017. Disponible en <https://www.ine.cl/>
- Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. *EURE*, 28(85), 11-29. Recuperado <https://eure.cl/index.php/eure/article/view/1239>
- Joo, J. y Alvarado, V. (2013). Evaluación multicriterio/multiobjetivo aplicada a datos sobre educación: una primera aproximación. *Educación y Tecnología*, (3), 112-123. Recuperado de <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/136>
- Lefebvre, H. (1983). La revolución urbana (Mario Nolla, Trad.). Madrid: Alianza.
- Ley N° 17374 de 1970. Fija nuevo texto refundido, coordinado y actualizado del DFL N° 313 de 1960, que aprobara la ley orgánica Dirección Estadística y Censos y crea el Instituto Nacional de Estadísticas. 15 de octubre de 1970. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idLey=17374>
- Linares, S. (2012). Análisis y modelización de la segregación socioespacial en las ciudades medias bonaerenses mediante sistemas de información geográfica: Olavarría, Pergamino y Tandil (1991- 2001) [Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Sur]. Recuperado de <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/510>
- Linares, S. (2013). Las consecuencias de la segregación socioespacial: un análisis empírico sobre tres ciudades medias bonaerenses (Olavarría, Pergamino y Tandil). *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura y Sociedad*, 14(14), 5-30. Disponible en <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/1159>
- Linares, S. y Lan, D. (2007). Análisis multidimensional de la segregación socioespacial en Tandil (Argentina) aplicando SIG. *Investigaciones Geográficas*, (44), 149-166. <https://doi.org/10.14198/INGEO2007.44.08>
- Logan, T. y Parman, J. (2017). The National Rise in Residential Segregation. *The Journal of Economic History*, 77(1), 127-170. <https://doi.org/10.1017/S0022050717000079>

- Martori, J. y Hoberg, K. (2004). Indicadores cuantitativos de segregación residencial. El caso de la población inmigrante en Barcelona. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 8(169). <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-169.htm>
- Martori, J., Hoberg, K. y Surinach, J. (2006). Población inmigrante y espacio urbano. Indicadores de segregación y pautas de localización. *EURE*, 32(97), 49-62. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612006000300004>
- Massey, D. y Denton, N. (1987). Trends in the Residential Segregation of Blacks, Hispanics, and Asians: 1970-1980. *American Sociological Review*, 52(6), 802-825. <https://doi.org/10.2307/2095836>
- Massey, D. y Denton, N. (1988). The Dimensions of Residential Segregation. *Social Forces*, 67(2), 281-315. <https://doi.org/10.2307/2579183>
- Molinatti, F. (2013). Segregación residencial socioeconómica en la ciudad de Córdoba (Argentina): tendencias y patrones espaciales. *Revista INVI*, 28(79), 61-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582013000300003>
- Observatorio Social, Ministerio de Desarrollo Social. (2016a). Encuesta Casen 2015. Disponible en <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2015>
- Observatorio Social, Ministerio de Desarrollo Social. (2016b). Metodología de medición de pobreza multidimensional con entorno y redes. Santiago: Ministerio de Desarrollo Social. Disponible en <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/>
- Observatorio Social, Ministerio de Desarrollo Social. (2018). Encuesta Casen 2017. Disponible en <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2017>
- Pérez-Foguet, A. (2005). Asentamientos humanos e infraestructuras de servicios urbanos. Tecnología para el Desarrollo Humano y acceso a los servicios básicos. Barcelona: Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteras.
- Rodríguez, J. (2001). Segregación residencial socioeconómica: ¿qué es?, ¿cómo se mide?, ¿qué está pasando?, ¿importa? (LC/L.1576-P). Santiago: CEPAL. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/7149>
- Saaty, T. (1980). The Analytic Hierarchy Process. Nueva York: McGraw-Hill.
- Saaty, R. (1987). The Analytic Hierarchy Process - What It Is and How It Is Used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Sabatini, F. (2003). La segregación social del espacio en las ciudades de América Latina. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://publications.iadb.org/en>
- Sabatini, F., Cáceres, G. y Cerda, J. (2001). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *EURE*, 27(82), 21-42. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612001008200002>
- Sabatini, F. y Sierralta, C. (2006). Medición de la segregación residencial: meandros teóricos y metodológicos, y especificidad latinoamericana. Santiago: Instituto de Estudios Urbanos, Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Sloutjes, B., Ooijevaar, J. y de Valk, H. (2019). Residential Segregation in the Amsterdam Metropolitan Region: A Longitudinal Analysis Using Scalable Individualised Neighbourhoods. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 110(3), 359-377. <https://doi.org/10.1111/tesg.12356>
- Soja, E. (2000). *Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions*. Hoboken: Wiley.
- Valdebenito, C. (2014). La huella socioeconómica y demográfica en la estructura residencial de las ciudades medias de Latinoamérica: el caso de Viña del Mar-Chile en la década 1992-2002. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 18(492). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-492.htm>
- Valdebenito, C., Álvarez, L., Hidalgo, R. y Vergara, C. (2020). Transformaciones sociodemográficas y diferenciación social del espacio residencial en el área metropolitana de Valparaíso, Chile (1992-2017). *Investigaciones Geográficas*, (74), 271-290. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.VVAAHDVC>
- Veiga, D. (2004). Desigualdades sociales y fragmentación urbana: obstáculos para una ciudad democrática. En A. Torres (Comp.), *El rostro urbano de América Latina* (pp. 193-210). Buenos Aires: CLACSO.
- Wong, D. (2003). Implementing Spatial Segregation Measures in GIS. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(1), 53-70. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(01\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(01)00018-7)
- Ywata, A., Laureto, C., Pena, M., Albuquerque, P. y Rodrigues, W. (2013). Um estudo das metodologias e funcionalidades dos índices de segregação. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 30(2), 567-594. <https://doi.org/10.1590/S0102-30982013000200012>