



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

**ANÁLISIS DEL PARADIGMA ESTRUCTURAL URBANO: MONO-
POLICENTRISMO, LA RELACIÓN ENTRE ESPECIALIZACIÓN LABORAL Y
LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN Y SUS EFECTOS EN EL GRAN
SANTIAGO**

Memoria para optar al título de Geógrafo

MATÍAS NICOLÁS VILLASECA JARA

Profesor guía: Rodrigo Moreno Mora

SANTIAGO – CHILE

MARZO - 2022

DEDICATORIA

Este trabajo es un homenaje a toda persona que en algún momento de su vida ponga pausa a su rutina diaria, y comience a preguntarse cómo funcionan, qué forma tienen, cuánta gente vive y se mueve en ellas, qué aspectos culturales tienen, y un sinfín de otros aspectos que se manifiestan en las ciudades de todo tamaño a lo largo del mundo. No es necesario que seas un profesional o un científico altamente educado con tal de parar en unos breves momentos de la agitada vida actual para apreciar y satisfacer la curiosidad innata del ser humano por querer conocer un poco más de su espacio inmediato, o en otras palabras, aprender sobre la geografía del único lugar que conocemos donde existe vida. Toda persona en este mundo tiene el derecho de un libre acceso a la información en todo aspecto existente, eso lleva a la consolidación del desarrollo humano, en armonía con el resto de ecosistemas.

AGRADECIMIENTOS

Durante estos largos años de intenso estudio, quiero agradecer profundamente a todos mis familiares, amigos y amigas de infancia, desde el colegio hasta la universidad, por ser todos un pequeño grano de arena en la playa de mi felicidad con tal de lograr mis metas, ambiciones y otros sueños.

Agradecer sin pensar dos veces a quienes estuvieron presentes en momentos tensos, de angustia y también de alegría. Muchas gracias a Constanza, Felipe, Rómulo, Ignacio, a muchos más, pero en especial a Joaquín, quien me mira desde el cielo. Gracias infinitas a Luis, Francisco, Camilo, Mauricio, Catalina, Eduardo, Juan Pablo y muchos más que hicieron de mi paso por la universidad una de las mejores etapas de mi vida conociendo muchos rincones de Chile y el mundo.

Finalmente, agradezco ahora y por el resto de mi vida, a las dos personas más importantes que han sido los responsables de que yo llegue hasta donde estoy, mi madre y mi padre.

Papá, muchas gracias por preocuparte siempre por mí, desde que era un pequeño niño, por lograr darme una educación que me ha entregado numerosos valores que me han hecho llegar hasta acá, y por permitir conocer otros lugares de este mundo junto a ti.

Mamá, a ti más que a nadie, muchas gracias por ser mi principal apoyo durante todos los años que llevo de vida, durante mi formación profesional, por apoyar todas mis ganas de ser alguien mirando al resto como un igual, por superarte a ti misma para que nunca me faltara nada, y por ser el hijo a quien tanto amas, proteges y adoras.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN	8
1.1 INTRODUCCIÓN.....	8
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	16
1.4.1 Objetivo general	16
1.4.2 Objetivos específicos	16
1.5 ESTADO DEL ARTE	17
1.5.1 Sobre las subcentralidades, evolución y características	17
1.5.2 Especialización funcional y diversificación del empleo como complementos para la definición y jerarquía de las subcentralidades	21
1.5.3 Flujos de movilidad de la población, ¿un agente que contribuye a la relevancia espacial de las subcentralidades?.....	26
1.6 ÁREA DE ESTUDIO.....	33
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA	41
2.1 Objetivo específico N°1: Identificar y clasificar la localización de las subcentralidades en el Gran Santiago Urbano para el período 2017 – 2021.....	41
2.2 Objetivo específico N°2: Analizar la oferta de comercios, servicios u otras actividades para calcular el nivel de especialización y diversificación funcional de cada subcentralidad	48
2.3 Objetivo específico N°3: Establecer un patrón aproximado de movilidad de la población hacia centros y/o subcentros detectados, para el período del 2012 – 2013 (específicamente 17 meses)	53

CAPÍTULO 3: RESULTADOS	56
3.1 Identificar y clasificar la localización de las subcentralidades en el Gran Santiago Urbano para el período 2017 – 2021	56
3.1.1 Indicadores estadísticos de los modelos de regresión aplicados en el software R	56
3.1.2 Localización potencial y clasificación fisionómica de candidatos a subcentro metropolitano.....	69
3.2 Analizar la oferta de comercios, servicios u otras actividades para calcular el nivel de especialización y diversificación funcional de cada subcentralidad	77
3.2.1 Matriz de resultados de diversidad y especialización y análisis de subcentralidades metropolitanas.....	77
3.2.2 Localización, indicadores y datos varios de los candidatos a subcentro	92
3.3 Establecer un patrón aproximado de movilidad de la población hacia centros y/o subcentros detectados, para el período del 2012 – 2013 (específicamente 17 meses)	94
3.3.1 Representación de los flujos de movilidad interurbanos que dominan la estructura del Gran Santiago Urbano	94
3.3.2 Matriz estadística de atributos por flujo de la movilidad de la población del Gran Santiago Urbano y datos adicionales según áreas relevantes	99
CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
4.1 Discusión	103
4.2 Conclusiones.....	106
4.3 Recomendaciones	109
BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXOS	116
Anexo N°1: Lista de combinaciones posibles para graficar candidatos a subcentro con el software R, usando la variable dependiente de densidad de uso de suelo en m ²	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Cartografía del área de estudio	40
Figura N°2: Destinos de uso de suelo vigentes durante octubre de 2021 en la sección central de la comuna de Santiago	43
Figura N°3: Ejemplo de cálculo de regresión lineal simple en R Studio	44
Figura N°4: Gráfico de umbrales de referencia para la selección de residuos en dos modelos de regresión aplicados en la ciudad de Barcelona, España (2008)	46
Figura N°5: Cuestionario de hogar y viajes de la EOD 2012.....	49
Figura N°6: Ecuación del índice de especialización	50
Figura N°7: Ecuación del índice de diversidad	50
Figura N°8: Fotografía del subcentro de Providencia	68
Figura N°9: Fotografía del barrio Franklin	68
Figura N°10: Fotografía del subcentro de Maipú.....	68
Figura N°11: Fotografía del subcentro de Puente Alto	68
Figura N°12: Manzanas censales candidatas a subcentro y tipologías identificadas en el Gran Santiago Urbano para el primer semestre del año 2017	70
Figura N°13: Manzanas censales candidatas a subcentro y tipologías identificadas en el Gran Santiago Urbano para el primer semestre del año 2021	71
Figura N°14: Ejemplo de una subcentralidad definida en esta investigación	74
Figura N°15: Distribución porcentual de ocupaciones según esfera de actividad y diversificación funcional de candidatos a subcentros en el Gran Santiago Urbano entre 2012 y 2013	93
Figura N°16: Flujos totales de movilidad interurbanos entre comunas del Gran Santiago Urbano y subcentros propuestos en un período de 17 meses (2012-2013)	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Modelos de regresión paramétricos empleados	47
Tabla N°2: Matriz tipo de resultados de diversidad y especialización según subcentros localizados	52
Tabla N°3: Subcentros y/o zonas de interés. Resumen estadístico de distribución de la movilidad de la población del Gran Santiago Urbano y datos adicionales	55
Tabla N°4: Modelo de densidad de uso de suelo (m ²) del año 2017 en base a la distancia desde el CBD	56

Tabla N°5: Modelo de densidad de uso de suelo (m ²) del año 2017 en base al tiempo en transporte privado desde el CBD.....	57
Tabla N°6: Modelo de densidad de uso de suelo (m ²) del año 2017 en base al tiempo en transporte público desde el CBD.....	57
Tabla N°7: Modelo de densidad de uso de suelo (m ²) del año 2021 en base a la distancia desde el CBD.....	57
Tabla N°8: Modelo de densidad de uso de suelo (m ²) del año 2021 en base al tiempo en transporte privado desde el CBD.....	58
Tabla N°9: Modelo de densidad de uso de suelo (m ²) del año 2021 en base al tiempo en transporte público desde el CBD.....	58
Tabla N°10: Resumen de candidatos a subcentros y datos de localización.....	67
Tabla N°11: Componentes territoriales y estadísticos relevantes de los subcentros (2021).....	76
Tabla N°12: Resumen de resultados de los índices de diversidad y especialización de cada subcentro.....	78
Tabla N°13: Atributos estadísticos principales de las tendencias de movilidad interurbana en cada subcentro del Gran Santiago Urbano.....	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Evolución de la población del Gran Santiago (área urbana) y Chile en base a los Censos de Población y Vivienda entre los años 1970 y 2017.....	35
Gráfico N°2: Rama de actividades durante el trimestre marzo-mayo de 2012 en la Región Metropolitana de Santiago.....	37
Gráfico N°3: Rama de actividades durante el trimestre marzo-mayo de 2016 en la Región Metropolitana de Santiago.....	38

RESUMEN

Tradicionalmente las actividades cotidianas de las ciudades han sido dominadas por el centro histórico, pero a medida que las áreas metropolitanas se han expandido hasta formar verdaderas conurbaciones, han aparecido otros centros gravitatorios en varias partes de la mancha urbana que han puesto en jaque la concepción de una ciudad monocéntrica donde toda actividad política, social y económica ocurre en su zona fundacional, los que han dado paso a una notoria estructura con características policéntricas. Esto ha tenido implicancias como la dispersión de la población, la relocalización de lugares de residencia y trabajo, la reconfiguración de las relaciones interurbanas entre distintos límites administrativos, un aumento en la complejidad de las redes de transporte, entre otras consecuencias. En este caso, el objetivo principal recae en determinar cuál es el estado de la estructura urbana en la ciudad de Santiago de Chile. Para ello, este estudio utiliza una metodología preferentemente cuantitativa, usando herramientas como correlaciones, indicadores y análisis espacial que han permitido concluir que el área metropolitana del Gran Santiago está en un tránsito intermedio en la evolución de su estructura funcional; tanto su centro histórico como otros subcentros inmediatamente contiguos y otros localizados en la periferia cercana y lejana muestran evidencias de un claro desarrollo.

Palabras clave: Monocéntrica, Policéntrica, Estructura funcional, Subcentros.

ABSTRACT

Traditionally, the daily activities of cities have been dominated by the historic center, but as metropolitan areas have expanded to form true conurbations, other gravitational centers have appeared in various parts of the urban sprawl that have challenged the conception of a monocentric city where all political, social and economic activity takes place in its founding area, which has given way to a notorious structure with polycentric characteristics. This has had implications such as the dispersion of the population, the relocation of places of residence and work, the reconfiguration of interurban relations between different administrative limits, an increase in the complexity of transport networks, among other consequences. In this case, the main objective lies in determining the state of the urban structure in the city of Santiago, Chile. To do this, this study uses a preferably quantitative methodology, using tools such as correlations, indicators and spatial analysis that have allowed us to conclude that the Greater Santiago metropolitan area is in an intermediate transition in the evolution of its functional structure; both its historic center and other immediately adjacent subcenters and others located on the near and far periphery show evidence of clear development.

Keywords: Monocentric, Polycentric, Functional structure, Subcenters.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Existe un hecho ampliamente aceptado, no solamente por estudiosos de la geografía sino que por muchas otras ciencias, académicos, profesionales, e incluso por la población general, de que en la actualidad las áreas urbanas de muchísimos países son los puntos de mayor concentración de personas en el planeta, con diferencias regionales obviamente, pero al fin y al cabo es un proceso que cada año se vuelve más intenso en un mundo globalizado.

En la región Latinoamericana muchas ciudades comparten algunas características históricas que han provocado el predominio de estructuras urbanas muy peculiares, de las cuales muchas han evolucionado físicamente hasta consolidarse como grandes conurbaciones o áreas metropolitanas densamente pobladas.

Chile no es la excepción, y sus habitantes han sido testigos de cómo en las últimas décadas las áreas urbanas han crecido sin parar, en especial la capital del país, Santiago.

Esta expansión espacial ha causado que a lo largo de estas zonas urbanas aparezcan otros núcleos que tienen el potencial de competir funcionalmente con el centro principal de la ciudad, por lo que se fomenta el desarrollo de una estructura multi o policéntrica.

El policentrismo según De Ureña, Marmolejo & Pillet (2013) es más que la sola presencia de varios polos o centros en un sistema urbano, ya que afirman que también debe haber interrelaciones entre ellos y también deberían ser capaces de influir en su entorno, y que cuando coexista un nuevo centro este debe poseer aptitudes suficientes para lograr circuitos de relaciones lo suficientemente independientes del centro principal.

Ya se han desarrollado diversas investigaciones relacionadas con este tema, pero muchas de ellas tratan ciertos componentes y factores explicativos de forma separada y no como un conjunto dinámico, panorama que esta investigación busca articular de manera simple y concisa para analizar un posible tránsito hacia el policentrismo en una ciudad capital como Santiago.

Asimismo, la importancia de este estudio radica principalmente en la utilización de metodologías existentes, su adaptación al área de estudio, su flexibilidad para ser empleado en otras realidades y regiones del mundo mientras existan datos compatibles, y la

transcendencia de la investigación como herramienta de diagnóstico y solución de problemáticas que se dan frecuentemente en áreas metropolitanas de alta población y complejidad.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas de constante evolución urbana en el marco de la globalización, “*es muy conocido que la migración y la atracción hacia las ciudades, por el potencial de empleo y los mejores servicios básicos que ofrecen, es un fenómeno inexorable*” (Bajpai & Muzzini, 2016:p.10). En efecto la migración preferentemente hacia grandes centros urbanos posee múltiples causas que pueden variar según la región estudiada pero a nivel global sigue teniendo un patrón común como describen Alcalá-Sánchez & Martínez (2011); razones económicas, demográficas, sociales, culturales y en particular la búsqueda de un acceso a mayor educación, con la consiguiente mejora en las oportunidades de empleo, además de la mayor disponibilidad de servicios sociales como la salud y un mayor número de redes sociales de apoyo.

Esto en específico da cuenta del énfasis de la movilidad de la población como proceso clave para la transformación paulatina de las áreas metropolitanas, en especial en las tendencias de especialización e innovación en el mercado de trabajo y el comportamiento de los flujos cotidianos que sirven como tópicos representativos para identificar la jerarquía y peso de los centros de atracción que posee cada unidad urbana. Estos cambios que implican el desarrollo de nuevas áreas centrales tienen una fuerte incidencia en los patrones de movilidad intraurbana según Escolano & Ortiz (2005a), donde su identificación espacial puede ayudar a entender mejor la transformación fisionómica de las ciudades.

Claramente la generalización de esta metamorfosis urbana a nivel planetario ha obligado a replantear los criterios para poder identificar y medir la configuración de las grandes ciudades (de Mattos, Fuentes & Link, 2014), caracterizadas por una creciente complejidad en la extensión física de los asentamientos, las redes de transporte, equipamiento e infraestructura, el aumento y/o localización de la población y la propia situación social y económica de una localidad, junto a un sostenido desarrollo de economías de aglomeración, las cuales se conforman en base a aumentos productivos derivados de la concentración de la oferta de bienes y servicios, y a la vez de población o demanda que acude a ellos a satisfacer variadas necesidades de consumo como señala Polèse (2001), citado en Hidalgo & Truffello (2015, p.51) y que suelen estar localizadas estratégicamente.

Anterior a la masificación de los procesos de conurbación, que según definiciones como la de Buzai & Montes Galbán (2020) sucede en especial en megaciudades que poseen extensas periferias, donde inicialmente se produce una extensión espacial de una ciudad central, en el cual este proceso la comienza a fusionar físicamente con las ciudades más próximas con la consiguiente mejora de las vías de comunicación para permitir esta transformación, junto con la formación de sectores residenciales para la población asociada a las actividades económicas de la ciudad central, los pueblos o ciudades principales solían llevar a cabo sus actividades económicas y de reproducción social en torno a una única zona central caracterizada por la ubicación de edificios administrativos locales junto a otras labores o actividades.

Este patrón clásico de aglomeración tanto comercial, laboral, administrativo, prestador de servicios tanto generales como especializados ha sido estudiado y denominado en inglés como *Central Business District* (en adelante, **CBD**), como el sector central de negocios que conforma el área de atracción de ciertas funciones que engloban a la ciudad de forma íntegra, requiriendo para esto un alto nivel de contacto social, y a la vez existe una alta concentración de empleos relacionados a servicios y un fácil acceso a esta zona gracias a las redes de transporte disponibles que permiten su conectividad desde toda la ciudad como describe Simó (1970).

La consolidación de un *CBD* principal que acapara las actividades de un área urbana puede entenderse como una estructura de tipo monocéntrica (un único y gran centro funcional jerárquico), y además, podría considerarse como el modelo territorial clásico de los asentamientos urbanos, ejemplificado por Borsdorf & Hidalgo (2005) con las raíces de la “ciudad colonial” (o compacta) y su evolución al menos hasta la “ciudad sectorial” en la década de 1920 (mucho antes del siguiente modelo de 1970 donde surgen tipologías de aglomeración comercial y redes de transporte más complejas) donde las ciudades fueron estableciéndose a partir de un lugar central en donde se concentran funciones administrativas, etc., llegando a tiempos actuales donde muchas urbes exhiben una transición desde una fisionomía compacta hacia un tejido más disperso y fragmentado, a veces referido como “nuevas periferias” o “metropolización expandida”, dando como resultado patrones de suburbanización o periurbanización según las ideas de Monclús (1998) y de Mattos (1999), citados en Escolano & Ortiz (2005a, p.2).

El hecho de que un tejido urbano sea de tipo monocéntrico es brevemente definido por García-López, Muñiz & Rojas (2009) como una organización estructural simplemente entendida desde la teoría de Von Thünen, que básicamente explica la distribución de los usos del suelo alrededor de un centro principal y compacto donde se concentra el empleo.

Ahora bien, debido a la constante expansión de las áreas urbanas en las cuales muchas derivan de la conurbación e integración funcional y física entre ellas, el aumento del tamaño de las ciudades y el consiguiente crecimiento de la población y con ello las necesidades particulares de las mismas pueden provocar procesos a mediano y largo plazo de relocalización y diversificación de la oferta de bienes, centros de producción y otros elementos en un área metropolitana, lo que ha configurado nuevas zonas o barrios con características de economías de aglomeración o polos de atracción no necesariamente asociados o contiguos al *CBD* tradicional, dando lugar a la conformación de potenciales subcentralidades con complejas interrelaciones de factores causales según De Ureña *et al* (2013) como por ejemplo los procesos sociales que les dan forma, las des/economías de aglomeración, la vinculación económica en red influyendo en la intervencionalidad metropolitana, la distribución de inversión privada y pública de la mano con la diferenciación socio-económica de la residencia o la notable mejora de las redes de transporte que facilitan la intervencionalidad ya dicha.

Además, cuando diversos factores como el tiempo, distancia, conectividad o accesibilidad al *CBD*, entre otras variables como las características históricas, socio-económicas y demográficas locales, junto a las redes de información e innovación asociadas a la globalización y con ello el aumento masivo de inmigración que afecta a muchas regiones se manifiestan, puede darse el caso de modificaciones y/o adaptaciones en los instrumentos de ordenamiento territorial, y por consiguiente, en la distribución del uso de suelo, los tipos de comercio y servicios disponibles, el equipamiento, etc., transformando paulatinamente algunas ciudades en verdaderas redes policéntricas. Este rol del ordenamiento territorial es sugerido por Avendaño, García-López, Muñiz & Sánchez (2014) como impulsor del cambio desde el monocentrismo hacia cierto grado de policentrismo durante el lapso de tiempo entre 1950 y 1970, y años después ayudado por la localización de nuevos polos industriales.

Cabe recordar que este proceso de expansión metropolitana no se desarrolla de la misma forma en todas las regiones del mundo. Existen algunas diferencias como los términos y patrones para designar al sistema policéntrico ligado a la subcentralización con ejemplos como *concentración expandida* o *urbanización extendida* para el caso de Latinoamérica donde se identifica una conducta de conurbación similar en sus ciudades según investigaciones de Ciccolella (1999); De Mattos (1999) & Campolina (1994); Lopes de Souza (2001), citados en Aguilar (2002, p.127). En el caso de Asia, Aguilar (2002, p.127-128) también cita a McGee (1991), Ginsburg, Koppel & McGee (1991), McGee & Robinson (1995), Firman (1996) y a Forbes (1997), los que analizan el fenómeno en las capitales del sudeste asiático donde se da un particular caso de urbanización en el cual las nuevas construcciones o zonas residenciales están fusionadas con paños de suelo destinados a la

agricultura para mantener patrones de economía familiar alternativas junto a una mezcla de usos de suelo industriales. En otros casos como Europa, al existir ciudades más compactas, puede darse el caso de un sistema de relaciones entre ciudades medianas separadas entre sí, pero con un nivel de interrelación y multi-dependencia territorial de tipo policéntrica.

Además, dentro de las causas sociales ya dichas que pueden dar forma a las subcentralidades, la migración internacional, puede ayudar a acelerar procesos de consolidación de nuevos espacios o barrios mediante el impulso económico del empleo, el ocio y/o esparcimiento, nuevos tipos de exigencias ciudadanas, innovación cultural o procesos como la gentrificación como un fuerte agente de transformación territorial con aspectos tanto positivos como negativos. En esta variable social, Portes (2001) insiste que la inmigración es un importante agente de aumento del dinamismo social y económico en las metrópolis, lo que crea nuevos perfiles y oportunidades de empleo y a su vez fomenta la naturaleza cosmopolita de la vida en las ciudades.

En todo caso, las dinámicas descritas anteriormente forman un sistema territorial complejo que termina desarrollando posibles subcentralidades como zonas atractivas en ámbitos como el empleo, reproducción social, turismo, innovación e inversión económica, etc., proceso clave que también tiene consecuencias en la movilidad intraurbana o en la diversificación del trabajo de los habitantes. De esta manera Hidalgo & Truffello (2015, p.50) citan a Kloosterman & Musterd (2001) como referentes para tocar algunos factores que provocan la transformación de las grandes ciudades; la aceleración del número de habitantes, la suburbanización, la inmigración, la desconcentración de actividades económicas y la adopción masiva de medios de comunicación derivados del desarrollo tecnológico y el acceso a la información.

En síntesis, pueden darse procesos diferentes como causalidad para la conformación o expansión de una subcentralidad; de la idea anterior, el aumento de la población en un área de especial localización con redes de conectividad, por ejemplo, puede producir un aumento de los flujos de personas y también de la plusvalía, favoreciendo así la aparición de establecimientos de servicios, oficinas, entre otros, diversificando la oferta para la población. Aguilar (2002) realiza una breve definición de tipos de desarrollo en periferias metropolitanas; *periferias expandidas, corredores urbanos y subcentros urbanos*. Este último se condice con la problemática en cuestión y el autor los describe como subcentros con origen ya sea planificado o no, siendo alguna vez dominados por actividades primarias y paulatinamente incorporan una oferta de servicios de carácter más urbano, o por otra parte ser nuevos complejos residenciales en municipios de rápido crecimiento y que finalmente se fusionan con las áreas consolidadas de la ciudad central o metropolitana.

En base a esta concepción, también puede que una subcentralidad haya surgido antes de un aumento de población (por ejemplo un centro comunal y administrativo antes de ser absorbido en el proceso de conurbación o el caso de un barrio comercial cercano al *CBD*), y con la evolución de los efectos de la globalización, el acceso a la información y expansión de redes de infraestructura urbana, puede darse el caso de una consolidación de esa subcentralidad atrayendo más gente a medida que aumenta la población del área metropolitana, resultando en una diversificación de empleo y servicios ofrecidos junto a un mayor número de establecimientos, mejoras del espacio público, densificación habitacional del sector, entre otros cambios. Dicho esto, el análisis de los factores que conducen al desarrollo de una subcentralidad posee un carácter de origen variado y complejo.

Respecto a la organización de las ciudades, una estructura urbana policéntrica es una concepción simple de entender, pero difícil de determinar con precisión las diferentes causas que la provocan como señalan Boix & Trullén (2011):

“Una ciudad policéntrica se define como una ciudad con más de un centro, en contraposición con la ciudad monocéntrica, en la que solamente existe un centro. Sin embargo, la observación de qué es un centro o un subcentro es mucho más compleja y depende de la representación de espacio utilizada”. (p.29)

En este sentido, la constante expansión de centros urbanos es un fenómeno conocido a nivel global el cual, según los lineamientos normativos y estratégicos que llevan a cabo su proceso, puede influir decisivamente en el comportamiento dinámico de las ciudades y sus características tanto positivas como negativas para sus habitantes y a su vez para las infraestructuras de transporte, trabajo, servicios, áreas de producción, recreación, etc., con especial interés en zonas donde las características del policentrismo están más presentes.

Existen varios casos de estudio sobre el fenómeno del policentrismo como sistema y sus respectivos polos de subcentralización en diferentes partes del mundo aunque las más emblemáticas suelen ser las ciudades con grandes proporciones de población e intensa actividad, como algunos ejemplos expuestos a continuación:

En una de las mayores aglomeraciones urbanas de América, la Ciudad de México es descrita como un caso evidente de policentrismo según Meneses (2009) al afirmar en sus conclusiones que como la conurbación completa fusiona físicamente tanto delegaciones del Distrito Federal como del Estado de México (dos límites administrativos distintos) existen numerosos polos de atracción de población que no conforman necesariamente un solo núcleo que acapare la actividad laboral, justificándolo con la interacción de flujos bidireccionales de

personas entre ciertas delegaciones, contiguas o no, debido al extenso desarrollo horizontal que posee la ciudad, y a la vez sin restarle importancia jerárquica a los municipios del centro y norte del D.F. como el *CBD* principal, los cuales son el núcleo geopolítico, económico y social en todo el Valle de México.

En la región Europea, también se hayan los casos de Madrid y Barcelona como posibles ejemplos de una tendencia general hacia el policentrismo como explican Roca, Arellano & Moix (2011), quienes según su metodología aseguran que ambas áreas urbanas muestran evidencias de policentrismo a partir de aproximaciones teóricas clásicas y de un número similar de subcentros en ambas áreas de estudio, pero que sin embargo, en la práctica y por conocimiento popular, el caso de Madrid vendría siendo una ciudad netamente monocéntrica comparada a Barcelona, la cual muestra evidencias más robustas de una descentralización, y que los municipios de Madrid, a pesar de contener barrios de importancia laboral, evidencian elementos de debilidad que ponen en duda sus reales condiciones como subcentralidades importantes. Cabe destacar que hacen mención a una limitación metodológica importante a la hora de identificar el patrón de estructura urbana; el hecho de sólo limitarse a analizar la distribución espacial de la densidad de empleos, ya que también es necesario profundizar en la influencia de factores como los aspectos culturales, sociales y económicos en una interacción dinámica que va más allá de la distribución del empleo para considerar a una subcentralidad metropolitana como tal.

En el caso de Chile, la distribución y fisonomía de las ciudades es afectada por la fuerte centralización en varias escalas espaciales, sumado a un marco de referencia temporal relacionado al profundo cambio en el modelo de desarrollo del país e insertado en el contexto sociopolítico de la década de 1970, cuando se establece la Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (DFL N°458) en 1975 según describe Roca (2010).

Para el caso de la problemática, el análisis del dinamismo funcional del Gran Santiago Urbano se vuelve relevante para obtener diagnósticos y resultados que permitan entender con mayor precisión los efectos que provoca el policentrismo en un contexto de transformación urbana con miras a descentralizar la ciudad de forma más marcada y también apuntar a disminuir la expansión horizontal de Santiago.

La razón principal para la elección del área urbana consolidada de la metrópoli y no a nivel regional radica principalmente en la simplificación del manejo de los datos dentro de un conjunto espacial continuo y más acotado, y además por la disponibilidad de información actualizada debido a la cantidad de investigaciones y gestión de políticas públicas realizadas en la ciudad. Otra razón de peso es el hecho de que más allá de los límites del área consolidada

existen varias comunas y localidades con centros neurálgicos propios, pero están separados por algunos kilómetros de la conurbación, incluyendo zonas rurales intermedias. Esto ya que si se suman dentro del área de estudio puede cambiar la definición o nomenclatura dada a Santiago por la extensión de su influencia a escala de la Región Metropolitana.

Algunos antecedentes de investigación académica como los de Hidalgo & Truffello (2015), desarrollan una tesis de magíster en la cual describen una interesante metodología para identificar y tipificar subcentralidades. Otro ejemplo escrito por Escolano, Ortiz & Moreno (2015), es uno de los más importantes ya que además de trabajar en la localización de comunas como polos subcentrales, también hacen énfasis en la movilidad de la población y el grado de especialización funcional que poseen los centros identificados en el área de estudio para diferenciar la jerarquía de centros debido a la atracción desigual que ejercen estos últimos en las personas por la diversa oferta laboral, servicios especializados, etc. según la zona analizada, además de ahondar en posibles clasificaciones híbridas de estructura urbana que se encuentren entre los dos extremos ya discutidos. Variables como distancia, red vial y de transporte público, localización de usos comerciales, tipologías y clasificación de nuevas zonas centrales detectadas, entre otros según Hidalgo & Truffello (2015) actuarán como aportes al estudio para lograr la identificación de una estructura clara para la ciudad.

En este sentido, el aporte del trabajo de investigación apunta a verificar si el Gran Santiago Urbano ha alcanzado un estado de subcentralización que influya en la profundización de su grado de policentrismo gracias al análisis de otras variables o componentes que dan forma al área metropolitana como la variedad y/o diversificación de actividades económicas, el posible y diferencial grado de especialización funcional de los centros neurálgicos y la compleja interrelación y constantes cambios en los flujos de movilidad de la población entre sus hogares y los núcleos centrales de empleo o las comunas de la ciudad para reflejar con mayor certeza la variedad de subcentralidades como un potencial indicador para una aproximación más precisa hacia el modelo contemporáneo que rige el funcionamiento dinámico de Santiago al ser la aglomeración urbana más grande de Chile y también por el marcado centralismo laboral de la comuna de Santiago (el centro histórico, que también ejerce como núcleo de la conurbación) y su extensión hacia comunas del oriente en el denominado “cono de alta renta”, donde en un día laboral normal una gran cantidad de personas acuden como población flotante hacia ellas.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Posee el Gran Santiago Urbano un nivel de subcentralización que evidencie una consolidación del policentrismo debido a los efectos de la especialización del empleo y la magnitud de la movilidad espacial?

1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1.4.1 Objetivo general

→ Diagnosticar el estado policéntrico del Gran Santiago Urbano como consecuencia de la influencia de las subcentralidades para los últimos 10 años.

1.4.2 Objetivos específicos

→ Identificar y clasificar la localización de las subcentralidades en el Gran Santiago Urbano para el período 2017 - 2021.

→ Analizar la oferta de comercios, servicios u otras actividades para calcular el nivel de especialización y diversificación funcional de cada subcentralidad.

→ Establecer un patrón aproximado de movilidad de la población hacia centros y/o subcentros detectados, para el período del 2012 – 2013 (específicamente 17 meses).

1.5 ESTADO DEL ARTE

1.5.1 Sobre las subcentralidades, evolución y características

Con la transformación y expansión de las ciudades han surgido efectos que complejizan aún más el análisis del dinamismo urbano y en especial dentro de zonas metropolitanas. Las áreas centrales de las urbes que suelen ser asociadas al sector fundacional de las mismas han sido afectadas por procesos de evolución en cuanto a la cantidad y aglomeración de lugares de empleo y servicios especializados así como también se han desarrollado otras áreas similares ya sea cercanas o alejadas del centro tradicional gracias a nuevas redes de conexión e innovaciones tecnológicas, conformando las denominadas “subcentralidades” que tienden a satisfacer las necesidades de la población en las ubicaciones donde se emplazan, en muchos casos empujando a las ciudades a una conversión desde el clásico monocentrismo hacia el policentrismo.

Los cambios en la morfología urbana son brevemente explicados por de Mattos (2002):

“Bajo el vertiginoso incremento de la utilización del automóvil, del transporte automotor, de la difusión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, se observa una sustantiva reducción de la gravitación de la distancia en la movilidad de las personas y de las empresas, lo cual estimula su localización más alejada de los centros tradicionales. En lo esencial, estos factores han incidido en la ampliación territorial del campo de externalidades metropolitano, favoreciendo la formación de sistemas productivos centrales mediante el ensamble de numerosas actividades localizadas en diversos centros urbanos”. (p.7)

Cabe recordar, que dentro los cambios morfológicos descritos existen diferencias conceptuales cuando se discute sobre “policentrismo” como un tipo de sistema funcional de un área urbana en contraposición con una “subcentralidad”, que se acerca más a una unidad espacial dinámica y con características propias que da sustento estructural al policentrismo, y que es profundizada más adelante.

El primero es un acercamiento aproximado a su explicación teórica por Gallo Rivera, Garrido Yserte & Vivar Águila (2010): *“El policentrismo, por su parte, se podría definir como la tendencia de la población y de la actividad económica a aglomerarse en forma significativa en algunos núcleos del sistema urbano con capacidad de influencia en el mismo sistema”.* (p.9), ya que este dictamen los autores lo sugieren como guía comparativa y complementaria

con el proceso de dispersión urbana, al estar este último estrechamente relacionado con el policentrismo.

Como se discute en la problemática, una ciudad policéntrica es donde se articulan más de un centro, pero se debe indagar más profusamente sobre cómo están localizadas y qué características tienen las subcentralidades.

Siguiendo esta concepción de los cambios en la eficacia funcional de la localización de los centros en grandes áreas pobladas, surge la incógnita respecto a una definición que a la vez tenga precisión al momento de discutir qué es, cómo está compuesta y cómo funciona una subcentralidad.

Por ejemplo, Aguirre & Marmolejo (2009) formulan la siguiente descripción general, con relación a las subcentralidades:

“Un subcentro es un punto en el espacio metropolitano caracterizado no solo por tener una densidad de trabajadores sensiblemente superior a la de sus vecinos, sino y sobre todo, por ser capaz de ejercer una influencia sobre su territorio adyacente. Dicha influencia puede verse reflejada mediante el flujo de trabajadores o compradores que acuden a él desde sus residencias, o por una modificación del manto de valores y de intensidad de uso del territorio alrededor de él”. (p.100)

Aún con la definición anterior, hace falta ahondar más en referencia al tema de las subcentralidades ya que la mayoría se enfoca en su funcionalidad como concentradoras de empleo y flujos por trabajo, sin mencionar otras razones de desplazamiento como los trámites personales, el encuentro, la recreación u ocio, el turismo u otras actividades no necesariamente relacionadas con el ámbito laboral. Hidalgo & Truffello (2015, p.52) hacen hincapié en este tipo de definición (aunque en la contextualización teórica de su investigación mencionen otros tipos de actividades en los subcentros) en términos generales al citar a Marmolejo Duarte & Ruiz (2008), quienes manifiestan que un subcentro es una unidad territorial articuladora que incluye un denso número de empleos, bienes y servicios, y que por lo tanto provocan numerosos viajes, o sea, una alta movilidad.

Cabe mencionar que una subcentralidad podría poseer elementos propios que la pueden diferenciar de otras zonas análogas, aunque se encuentren dentro de una misma mancha urbana. Aun así, se puede afirmar que siguen una tendencia general cuando hablamos de su posición funcional en un área metropolitana del tipo de conurbación continua o fragmentada, con patrones de construcción social del espacio que vuelven cada vez más difusa la diferencia

entre concentración y dispersión, y que suele ser frecuente en la región sudamericana. En esta línea, estas áreas al estar emplazadas dentro de una misma macro ciudad, podría señalarse que responden a un sistema de ciudad(es) dentro de la ciudad, reflejando nuevas tendencias a la hora de especificar una escala espacial cuando comienzan a redefinirse los límites de una unidad urbana, lo que puede tener efectos tanto en instrumentos de planificación y de ordenamiento territorial. Valenzuela Van Treek (2006) cree en una visión semejante; cuando una aglomeración supera los límites administrativos de una ciudad, pueden surgir suburbios autónomos y una conurbación institucional y administrativamente fragmentada, y este quiebre tiene consecuencias institucionales, políticas y económicas: más gobiernos locales, municipios, como resultado de la extensión de la mancha urbana.

Respecto a la profundización del papel de las subcentralidades, el trabajo de Kneib (2008) realiza un acercamiento exploratorio mediante referencias a otros autores en cuanto a la multifuncionalidad de los subcentros urbanos. Se afirma que estas áreas pueden poseer cuatro variables esenciales que las sustentan: simbolismo, accesibilidad, relaciones y concentración.

Comenzando por el simbolismo, Kneib (2008, p.33-34) cita a Del Rio (1995), Santos (1988), Lefebvre (2004) y Castells (1983) quienes afirman (según la idea de cada autor respectivo) que un centro urbano cumple funciones principales de integración a nivel funcional y social, junto a la simbólica. También se considera al centro principal o un subcentro como las áreas con mayor dinamismo en la ciudad y donde se localizan los comercios y empleos más importantes. Son un punto de valores y significados además de ser un lugar propicio para múltiples actividades para formar una mejor interrelación entre los actores que les dan forma a estos espacios.

Aun así, Kneib (2008) insiste que el simbolismo es difícilmente medible, pero está bastante enfocado como característica inherente de las áreas centrales. Este parámetro se puede asociar a la historia y valores sociales que los habitantes daban a los primeros centros urbanos.

Continuando con la accesibilidad, los autores Dantas (1981), Santos (1989) y Johnson (1974) son citados por Kneib (2008, p.34) sobre cómo las centralidades son fuertemente influidas por la conectividad urbana; tienen características de un lugar con actividades de producción y consumo, bienes y servicios, dándole un enfoque a la accesibilidad. Se insiste que la centralización conduce a la aglomeración de actividades, líneas y terminales de transporte, y no necesariamente en una ubicación geográficamente central. Para terminar, se destaca la accesibilidad como un factor dominante de los centros urbanos.

En la arista de relaciones y concentración de actividades, Kneib (2008, p.35) menciona los

aportes de Castells (1983), Frúgoli Jr. (2000) y Gist & Halbert (1961), quienes promueven la idea de que las áreas centrales reúnen las principales actividades comerciales, de servicios, de gestión pública y privada, terminales de transporte público y densificación vertical. Suma también que los centros son clave en la diversidad étnica, en la toma de decisiones y en un alto grado de interacción social, junto a la localización de funciones que pueden afectar a una región o a nivel municipal, siendo un eje de poder de las comunidades, de transacciones financieras, flujos de información y comercio.

En síntesis, las subcentralidades son más que un simple núcleo de sitios de trabajo o de concentración económica con un nivel de densidad de trabajadores y oferta de comercios y servicios evidentemente superior en relación con otras áreas vecinas. Aún con todas estas aproximaciones conceptuales, es posible emplear algunos datos que pueden actuar como elemento característico para poder localizarlas con precisión, como afirman Hidalgo & Truffello (2015, p.53) con el uso de variables puntuales como el caso de la densidad constructiva destinada al comercio (examinando los tipos de uso de suelo) como declara Marmolejo (2013):

“La densidad de empleos -en particular la densidad comercial- aparece como la variable más utilizada para la identificación de subcentros. De hecho, es aquella que, desde la perspectiva empírica, ha sido abordada de forma más profusa por metodologías y métodos de análisis econométricos, permitiendo la generación de modelos cada vez más precisos y consistentes”. (p.53)

Ya que la idea anterior se restringe a una concepción de empleo limitada al comercio general, se busca incorporar otros tipos de actividades sociales o económicas para la identificación de subcentralidades. Siguiendo estas concepciones, las variables relacionadas con el empleo y otras actividades de constante interacción social, y que se considerarán al interior de estas zonas o entidades según su escala espacial, serán las altas densidades de uso de suelo comerciales, áreas de oficinas, edificios de administración pública y defensa, hoteles y/o moteles, y centros de salud, mientras que otras actividades valoradas como interacciones y de significación social serán los sitios de deporte y recreación, educación y cultura y sitios de culto compilados por el Servicio de Impuestos Internos [SII] (2021).

Todas estas aproximaciones a las características y evoluciones conceptuales de los subcentros actúan como una guía de referencia no sólo para poder entender con mayor precisión qué elementos los componen, sino como fuente de información clave a la hora de tomar en cuenta las variables de producción espacial y social para la aplicación metodológica que deriva en su localización en el área de estudio, principalmente dirigido a las fuentes de datos

consideradas para el empleo de las respectivas herramientas que conlleva el objetivo, en específico los datos de densidad de uso de suelo en las unidades espaciales a utilizar.

En este sentido, la conceptualización de una subcentralidad se enfocará en su rol como una unidad espacial articuladora y concentradora de una alta cantidad de actividades sociales dentro de una ciudad de gran envergadura, la cual no está exclusivamente limitada al carácter productivo y económico sino que también engloba características de simbolismo social, encuentro, administración pública, la formación de las personas en la arista de la educación y como punto de alta densidad de interconexiones de infraestructuras que permiten el desarrollo de las funciones señaladas, así los siguientes temas de la investigación adquieren un mayor nivel de precisión a la hora de entender el dinamismo urbano.

1.5.2 Especialización funcional y diversificación del empleo como complementos para la definición y jerarquía de las subcentralidades

Funcionalidad, especialización laboral y diversificación del empleo: el equilibrio y peso de los tipos de actividades presentes en cada subcentro identificado y su gran utilidad para estimar la funcionalidad económica y social, como por ejemplo en labores industriales, comerciales, de salud, educación, servicios o en el sector público en base a los datos de SECTRA¹ *et al* (2014) a través de distintas áreas de la ciudad que concentran comercio o servicios especializados (o la situación contraria, con más diversificación, aunque puede darse el caso de coexistencia entre ambas situaciones), de ahí la idea principal de determinar el grado de predominancia de alguna actividad económica y/o interacción social específica para reconocer su jerarquía en el sistema urbano, también con el fin de poder asociarlo al siguiente tema que son los patrones de movilidad espacial para así obtener un resultado general con mayor certeza al momento de definir la estructura funcional del área de estudio y así localizar zonas de atracción importantes de población.

La relevancia metodológica de los factores anteriores es congruente con las descripciones de Escolano *et al* (2015):

¹ SECTRA: Subsecretaría de Transportes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

“Los índices de diversidad² y de especialización³ son, en cierto modo, complementarios pues miden dos cualidades del mix de actividades de cada núcleo de empleo (y de cada comuna). El primero expresa el grado de equilibrio de la composición de los diferentes tipos de empleo. El segundo refleja el peso de cada tipo de actividad en una comuna comparado con el promedio de esa misma actividad”.
(p.284)

Llevado a la problemática, estas variables de composición territorial mediante índices serán aplicadas a las subcentralidades que puedan aparecer en la detección para así conseguir una visión del panorama del Gran Santiago con respecto a la distribución y predominancia de actividades para visualizar la carga estimada de los subcentros en el conjunto del sistema con la finalidad de proyectar el patrón de dominio de los mismos dentro de la posible estructura policéntrica.

Estas técnicas de evaluación que conjugan cierto tipo de variables también son usadas en otros trabajos que tocan el tema del grado de desigualdad o inequidad en fenómenos sociales, aspectos económicos o actividades productivas tanto dentro de la ciudad, como en otros lugares descritos a continuación, después de algunos casos específicos aplicados preferentemente en ámbitos urbanos.

Respecto a antecedentes del uso de los índices, otras investigaciones describen su aplicación en metodologías asociadas a problemáticas territoriales o geográficas, especialmente enfocadas en ámbitos de la distribución o concentración espacial de los sectores y actividades económicas en áreas de estudio complejas con el objetivo de profundizar en el análisis de la jerarquía de una actividad sobre otras en distintas escalas de espacio.

Un ejemplo clásico es el perfil de Barcelona como uno de los casos más estudiados dentro de los sistemas urbanos policéntricos. Boix & Trullén (2003) aplican para esa área de estudio lo que ellos denominan como “coeficiente de localización zonal”, que es el equivalente aproximado (con algunas diferencias en la estructura de la ecuación) al cociente de

² **Índice de diversidad:** conocida como Theil, su ecuación indica que es igual a 0 cuando la diversificación es máxima (cuando todas las actividades tienen la misma importancia proporcional en su conjunto total), siendo 1 el valor que demuestra la situación opuesta, Escolano *et al* (2015).

³ **Índice de especialización:** la ecuación (también abreviada HQL) señala si hay un grado de especialización cuando sus resultados son positivos. Como se trata de actividades realizadas por personas, se sugiere requerir un valor de HLQ > 1 en una clasificación de actividad para estimar que los subcentros están especializados. Este umbral quiere decir que existe al menos una persona más de lo esperado ocupada en esa actividad dentro del total del sistema, Escolano *et al* (2015).

localización horizontal empleado por Escolano *et al* (2015) para el Gran Santiago con una zona de influencia más amplia a nivel regional.

En la organización funcional de las actividades de Barcelona, Boix & Trullén (2003) hacen hincapié en el uso de este coeficiente con el objetivo de calcular el nivel de especialización zonal de las diferentes subcentralidades en alguna actividad en específico y también, al utilizar una ecuación diferente para explorar el nivel de diversificación, insisten en la idea de que aunque un municipio muestre resultados de especialización en alguna actividad, esto no quiere decir que necesariamente sea esa la actividad predominante en toda la división administrativa (en otras palabras, monoespecializada), y que al contrario, buena parte de los municipios de Barcelona presentan grados de diversificación de actividades superiores al promedio. Boix & Trullén (2003) concluyen que:

“De esta manera, se demuestra que la existencia de importantes especializaciones locales no es opuesta a la diversificación de la estructura global del municipio. Se trata, por tanto, de subcentros con una estructura productiva diversificada y que contienen una o más especializaciones en sectores concretos”. (p.13-14)

A pesar de indicar que el uso de otro tipo de variables en otros temas de investigación no sería profundizado debido a los objetivos de este trabajo, es necesaria una exploración comparativa con otros estudios en esta línea para tener un punto de vista más amplio respecto al desarrollo de pautas de análisis que apliquen estos mismos métodos de cálculo. Sin embargo, como es afirmado en párrafos anteriores y examinando a continuación trabajos de autores como Cuevas Albarrán, Huchin Chan & Jiménez Pat, Sánchez Peña & Mohíno, Solís & Ureña, la mayor parte de los índices de especialización son usados en fenómenos territoriales como las actividades productivas, el empleo industrial, manufactura y concentración sectorial, etc. Por otro lado, la estimación de diversidad con la fórmula de Theil si tiene antecedentes en el uso de otros factores para explicar la conducta de variados procesos sociales como la desigualdad, segregación y polarización, entre otros.

Por ejemplo, Cuevas Albarrán, Huchin Chan & Jimenez Pat (2018) detallan el nivel de especialización de producción agrícola en el municipio de José María Morelos, ubicado en Quintana Roo, México. En este documento los autores exploran los resultados de producción en diferentes escalas espaciales y temporales, como el rendimiento por hectárea o el precio por tonelada. La ecuación empleada es un poco más compleja, pero llega al mismo valor resultante para poder identificar qué tipos de productos agrícolas poseen un mayor nivel de especialización comparado a otros cuando se cuantifican las cosechas.

Por el contrario, se tiene el caso de los análisis de diversidad, los cuales sí poseen una mayor variedad de aplicaciones analíticas en otros procesos espaciales. Una muestra de esto es el trabajo llevado a cabo por Sánchez Peña (2012) en donde hace énfasis en la problemática de la segregación residencial en la Ciudad de México entre 1990 y 2005. Aquí el punto de mira está en el método de análisis de diversificación social de algunos barrios de la ciudad comparado al conjunto total del área urbana, que es básicamente el cálculo matemático de variables específicas para estimar el grado de segregación dentro de esas áreas, o sea, los barrios (coeficiente de diversidad de Theil).

Volviendo a la temática en cuestión, ambos índices o indicadores tienen especial importancia en el margen de procesos espaciales referentes al predominio de una (o varias) actividad, fenómeno o acción territorial para precisar el grado de intensidad en el desarrollo de alguna de ellas (o de lo contrario, su posible equilibrio), lo que repercute en el dinamismo, la clasificación funcional y estructural de una ciudad (que para este caso se enfoca exclusivamente en las variables de personas y actividades) o cualquier otra porción del territorio que cuente con condiciones similares para aplicar los índices de forma exitosa.

Ya se han formulado casos de aplicación separada o conjunta de estos tipos de métodos en investigaciones dedicadas a problemáticas de naturaleza geográfica para profundizar su significación. Un ejemplo en contexto de constante desarrollo metropolitano a modo de pauta para potenciales intervenciones urbanas en municipios de carácter histórico en la ciudad de Madrid es sugerido por Mohíno, Solís & Ureña (2018), especialmente cuando hacen hincapié en sus conclusiones: *“Esta tipología se presenta como un instrumento operativo que permite identificar un conjunto de oportunidades y retos a considerar en la planificación urbanística y en la ordenación del territorio”*. (p.99), poniendo peculiar énfasis en la distribución de la población, el empleo, y la especialización funcional. Este último ejemplo de búsqueda de especialización es bastante cercano a los resultados que persigue esta investigación, ya que ambos índices articulan variables como las personas y actividades varias (no exclusivamente empleo), pero siguen siendo totalmente diferentes debido al contexto de cada área de estudio.

En el ámbito específico de la especialización, los autores generan una tipología de municipios en cinco categorías (filtrando el criterio de si poseen una centralidad, que fueron la inmensa mayoría, o los que no la poseen); si tienen subcentralidades históricas, funciones político administrativas y desarrollo económico (incorporando iteraciones entre ellas, estén presentes o no), y estas categorías están separadas en cuatro tipos de clasificación de localización urbana según su distancia partiendo del corazón de Madrid hasta las denominadas áreas rurales adyacentes. Lo anterior está comprimido en una tabla dividida en columnas que muestra la especialización en diversas actividades (10) como la residencia, administración

pública, áreas educativas, comercio, etc.

Este compilado estadístico es colocado en la investigación para profundizar en las tipologías a detectar en los centros del área de influencia metropolitana de Madrid y así enfocar políticas públicas específicas para el contexto de cada centro urbano con el fin de ajustarse a su realidad y no caer en errores de planificación en asentamientos complejos ya existentes con una dinámica propia, y para ese caso de estudio, dirigido a infraestructuras de carácter patrimonial. Estas intervenciones, si se destinan de forma apropiada (o no) en base a las transformaciones urbanas y al lugar donde están ubicadas, pueden acarrear tanto efectos negativos (deterioro físico, pérdida funcional, expulsión de habitantes) como positivos (rehabilitación de la mano del turismo, cultura, servicios y otros), y tampoco se descartan riesgos como la gentrificación, un exceso en la capacidad de carga, etc. como recalcan Mohíno *et al* (2018).

La importancia de los patrones del ordenamiento territorial y su estrecho nexo con la constante evolución de las ciudades prácticamente como un “ente vivo” es aludido por Salazar & Sobrino (2010) a la hora de tocar este tema como una llave para alcanzar una armonía en las intervenciones del territorio urbano:

“En síntesis, la conjunción en la ciudad central⁴ de acciones de renovación y rehabilitación, de reactivación y modernización de su actividad empresarial y financiera, la construcción de vivienda para sectores de ingresos medios y altos, y la creación de un nuevo centro financiero de alta tecnología, pueden considerarse como factores que han mantenido el proceso de sinergia económica de la ciudad central, por lo que ha permanecido como un espacio dentro de la metrópoli para el crecimiento de la demanda ocupacional, aunque con diferentes evoluciones en cada demarcación y sector de actividad”. (p.608)

El planteamiento anterior sobre la renovación urbana, aunque se orienta a la ciudad central, podría ser apto como un método inverso al descrito por Mohíno *et al* (2018); en esta disposición, los cambios de uso e impulso de políticas públicas pueden ser el empeño inicial que fomente nuevas tendencias o reconversión de la morfología de las ciudades, y en especial policéntricas por su localización de actividades, para después analizar los cambios logrados con estudios de especialización y diversificación vistos en esta sección a modo de método

⁴ **Ciudad central:** según Salazar & Sobrino (2010) es una forma homóloga de referirse al *CBD* tradicional de la ciudad, el cual se compone de centros de negocios y comercio.

ex-post⁵.

Tomando en cuenta estos antecedentes, si se considera la problemática planteada, las variables a manejar serán categorías funcionales de las actividades económicas y sociales, aplicadas de la misma manera que Escolano *et al* (2015) por su relevancia a la hora de conseguir un patrón territorial que vislumbre el peso de los subcentros urbanos detectados.

De esta manera, la especialización y diversificación de actividades en el Gran Santiago simbolizan un apartado clave dentro de la investigación para poder analizar la eficacia jerárquica de las subcentralidades en el contexto de un área metropolitana donde otros autores ya han detectado patrones de un sistema policéntrico que va en constante aumento.

1.5.3 Flujos de movilidad de la población, ¿un agente que contribuye a la relevancia espacial de las subcentralidades?

Tal como es descrito previamente, no solo la ubicación de las subcentralidades con diversos métodos es suficiente para definir si una ciudad es policéntrica o no, ya que no hay que excluir el rol clave que tienen las personas como el factor que le confiere un carácter “vivo” a las ciudades mediante la huella territorial causada por los desplazamientos cotidianos, y en particular los de carácter laboral, siendo un punto complementario a la especialización y diversificación funcional de los centros de empleo y reproducción social para localizar los polos de atracción e interacción más importantes y así estimar la jerarquía relacional entre los subcentros y concluir en un modelamiento estructural que se acerque lo más posible a la realidad. Sin los efectos de la movilidad se pierde precisión y cohesión en el sistema urbano, lo que aumenta la probabilidad de localizar áreas que en verdad puedan ser un falso positivo o una sobreestimación si sólo se considera el análisis de variables espaciales de carácter estático como las nombradas anteriormente.

Aunque existen infinitos motivos para viajar de un punto a otro, para este caso, al estar enfocado en el empleo y otras actividades sociales que le dan carácter reconocible y a la vez simbólico a un subcentro, las principales razones de desplazamiento a considerar en relación a los puestos de trabajo o la actividad desempeñada por las personas en cuestión (disponibles en una encuesta de movilidad empleada para tal fin) serán las siguientes; industria, comercio, salud, educación, servicios, servicios habitacionales y el sector público, ya que al corresponder estas últimas a categorías de movilización permanente o constante pueden

⁵ **Ex-post**: concepto que describe una situación o contexto posterior a la ocurrencia de un hecho (su opuesto es el Ex-ante). En Chile se suelen ocupar mucho estos términos cuando se elaboran diseños y evaluaciones de proyectos ya sea en políticas públicas o iniciativas privadas; una evaluación Ex-ante para conocer el estado de la zona o grupo objetivo sin el proyecto, la implementación propiamente tal, y finalmente la evaluación Ex-post para conocer los efectos del proyecto.

actuar como un buen indicador de patrones de movimiento más numerosos y/o fáciles de detectar en comparación con otras causas de movilidad más esporádicas, aleatorias o puntuales.

Escolano *et al* (2015) sugieren que el ajuste y volumen de los desplazamientos cotidianos está fuertemente determinado por la localización con gran centralización de los núcleos de empleo y la ubicación de la residencia de los habitantes, la cual es más dispersa. Sin embargo, insisten en la idea de que más allá de la localización de los dos elementos anteriores, los flujos de desplazamiento evidencian una mayor intensidad hacia centros o subcentros con una distribución espacial específica de tipologías de empleo, o sea, con un mayor nivel de especialización de empleo que estos ofrecen respecto a otras comunas del Gran Santiago, por lo que el análisis de la movilidad visual vendría a confirmar o de lo contrario poner en duda las cifras resultantes en cada zona al determinar previamente sus niveles de especialización y diversidad.

Los cambios en los trayectos de la movilidad espacial en sistemas urbanos policéntricos y la exploración de sus efectos como punto de vista de Tornés Fernández (2017), quien repasa conceptualizaciones de otros autores en forma de estado del arte, toman nuevamente importancia en la discusión de las dinámicas urbanas, ya que ella insiste en la noción de que los flujos de movilidad se pueden complementar o ser una alternativa a los métodos de detección de subcentros que se enfocan en la densidad del empleo, mediante la exploración de relaciones de conectividad⁶, que la autora denomina como método de tipo funcional, y también sugiere que este tipo de análisis se adapta mejor a cambios en el dinamismo urbano, cerrando con la idea de que estos flujos pueden fortalecer los patrones de sistemas urbanos en red (o también lo que ella considera como nodos de articulación y cohesión entre zonas de atracción, o subcentros), y por lo tanto, el policentrismo.

Aunque las ideas dichas por los autores anteriores tengan sentido funcional cuando se estudian flujos de movilidad, en el primer caso se limitan a la observación relacional del patrón permanente de vivienda-lugar de trabajo con la jerarquía de especialización como polo de atracción, y en el segundo, que sigue la misma línea de complementariedad metodológica entre la localización de subcentros y la movilidad, no entran a profundizar las numerosas causas o razones de movilidad que tiene la población de una ciudad en general más allá de la

⁶ **Conectividad:** se refiere al grado de vínculos que hay entre diferentes partes de un sistema. Sirve como ejemplo para evaluar la proximidad espacio-temporal, el intercambio energético o el movimiento de organismos de una parte a otra, o sea, una vinculación que guarda una fuerte relación con los intercambios. Desde la perspectiva del análisis geográfico locacional, aparte de la fundamental distancia, el concepto de conectividad se relaciona principalmente con la estructura vial y expresa el número de conexiones directas que tiene cada área urbana con el resto según de las Rivas Sanz & Santos y Ganges (2017).

cotidianeidad laboral.

En un caso diferente, Delgado-Campos & Suárez-Lastra (2010) emplean una metodología para relacionar específicamente la movilidad residencial (y no los flujos cotidianos entre puntos o zonas) como factor específico que determina la localización de la oferta de empleos en la Ciudad de México, pero también aseguran, de forma inversa, que según donde se ubique el lugar de trabajo, será esta la razón de peso para un habitante a la hora de cambiarse de residencia, y si no llega a ocurrir por esa causa, los resultados de la investigación sugieren un tercer contexto, en el cual (ya estando la persona establecida en su residencia) se puede llegar a considerar un cambio del lugar de trabajo para que se traduzca en una reducción del recorrido cotidiano desde o hacia la vivienda. Esta es una aproximación particular del contexto de otro país donde se postulan procesos que pueden servir como otra perspectiva para examinar la espacialidad y nexos entre los hogares y los lugares de empleo desde una mirada social y económica con variaciones locales, pero no resulta ser el mismo enfoque de esta investigación ya que en este caso los objetivos se agrupan con el fin de ver la interacción entre la movilidad de múltiples actividades y la composición de las subcentralidades para definir la evolución y estado de una estructura urbana funcional y compleja como el caso del Gran Santiago.

El documento anterior aunque posee un planteamiento del problema con otro énfasis territorial, de todas maneras tiende a discutir sobre la importancia de la interrelación entre la reducción del tiempo en los flujos de desplazamiento entre el hogar y los lugares de empleo para explorar la relevancia del desarrollo de nuevos (o existentes) polos de subcentralización en el sistema urbano, pudiendo esto derivar, una vez consolidados aquellos polos, en nuevas morfologías (o transformación de una existente) de organización espacial y distribución física de las subcentralidades que rompen con el esquema tradicional del centro urbano gravitatorio en torno a su sitio fundacional. Sin embargo, si se toma en cuenta el trabajo de estos autores para la problemática aquí descrita, se vuelve a tener la falencia (e incompatibilidad) de centrarse exclusivamente en los efectos de la movilidad del tipo residencia-trabajo.

En otro contexto como la metrópolis de Buenos Aires, Gallo-Rivera, Garrido-Yserte & Usach (2017) sostienen que su metodología mezcla indicadores de concentración, densidad de población y empleo con los patrones de movilidad de carácter laboral, con tal de explorar el grado de dependencia funcional de la ciudad central (Capital Federal) con las denominadas coronas contiguas que están compuestas de extensas comunas urbanizadas para identificar la existencia de subcentralidades relevantes que den cuenta de una red policéntrica en el denominado Conurbano Bonaerense (o Gran Buenos Aires).

En este caso los resultados muestran patrones de policentrismo que se estarían dando en sectores específicos de la mancha urbana junto a una revitalización de la ciudad central, pero a pesar de esto, el núcleo urbano (Capital Federal) sigue ejerciendo un rol preponderante en la dinámica espacial metropolitana, contribuyendo a la concepción de que la movilidad es un buen indicador complementario para verificar el estancamiento o tránsito desde el monocentrismo al policentrismo de una ciudad, no solamente centrado en la localización y especialización diversificada de las subcentralidades como es sugerido en la problemática de esta investigación.

Las observaciones anteriores ayudan a realzar la importancia que tienen las zonas que concentran además de actividades como el empleo, servicios y quehaceres económicos, otras razones de reproducción social que enriquecen la dinámica urbana y su estrecha relación con los patrones y flujos de desplazamiento de la población con el objetivo de dar cuenta de la repercusión de las subcentralidades y confirmar un potencial patrón policéntrico como un sistema de redes característico de ciudades metropolitanas de gran envergadura. En esta misma línea, De Ureña *et al* (2013, p.257-258) citan a Green (2007), quien propone un tipo de indicador denominado “densidad en red” para estimar el grado de equilibrio de los flujos que se producen entre nodos relevantes o subcentros; mientras más conectadas y uniformes sean las distribuciones de flujos, mayor será la policentricidad funcional de un área urbana.

A pesar de que los casos anteriores poseen diferencias regionales e históricas particulares de cada ciudad, estos ayudan a comprender el aporte investigativo que pueden representar para el caso del Gran Santiago, ciudad que a pesar de que existan varias observaciones que indican un patrón de subcentralización y de policentrismo en aumento, sigue siendo necesario ahondar más profusamente respecto a este fenómeno de evolución estructural, ya que en la práctica el centro histórico y algunas comunas aledañas al oriente siguen atrayendo a un gran número de personas por distintos motivos como se indica en la problemática. Escolano & Ortiz (2005a) confirman este hecho para esa época:

“Sin embargo, este policentrismo comercial no se ve igualmente reflejado en los patrones espaciales de movilidad de la población en funciones más especializadas, como es el lugar de trabajo o estudio de la población, ya que nuevamente aparece el corazón de la ciudad como el foco principal de concentración. Este monocentrismo, que es muy fuerte en la comuna de Santiago, se expande hacia el sector oriente de la ciudad”. (p.8)

A pesar de esta última afirmación, los autores también aluden a que el crecimiento físico de Santiago se ha traducido en el desarrollo de nuevas áreas centrales en varios sectores de la

ciudad, lo que evidencia un cambio en la estructura del espacio metropolitano al existir una constante evolución de los flujos de población a escala intraurbana, lo que puede sugerir una relativa pérdida de jerarquía del centro principal (CBD) si se incluyen otras actividades funcionales que estén especializadas tanto en los subcentros como en los motivos de movilidad, en específico si se trabaja con datos más actualizados. De hecho, esta concepción de cambios pone en tela de juicio algunos postulados en donde aún persisten dificultades para ratificar si el Gran Santiago corresponde a un área metropolitana obviamente extensa, pero confusa al definir sus límites y estructura espacial con carácter compacto, fragmentado o incluso un modelo híbrido o “difuso”, en donde el papel del desarrollo de subcentralidades puede significar un elemento que enriquezca esta pregunta y así llegar a un patrón definitivo, aunque esto puede ser complicado debido a los permanentes cambios que sufre la ciudad.

Los postulados anteriores se presentan como una oportunidad en esta investigación para valorar el rol de las subcentralidades presentes en Santiago ya que en esta ocasión, junto al énfasis en la relación funcional que tienen tanto la especialización y diversificación de actividades con los patrones de movilidad de los habitantes, se suman las redefiniciones de la naturaleza de los subcentros con tal de no limitarse a la arista de las actividades exclusivamente comerciales y/o de índole económica al momento de situarlos en el área de estudio como han hecho varias investigaciones previas.

Continuando la revisión de antecedentes, existe una buena variedad de literatura que estudia el fenómeno del policentrismo, y en especial de algunas ciudades europeas. Dicho esto, se pueden considerar algunos casos de estudio y explorar la interrelación del policentrismo con la movilidad espacial de la población como variable decidora para justificar su grado de consolidación.

Un resultado positivo para una ciudad de gran envergadura con políticas que fomenten la transición al policentrismo es nuevamente la capital de España, en la cual Marmolejo & Tornés (2015, p.3) citan a Santiago (2006) quien afirma que Madrid fue considerada dentro del Programa de Planeamiento Territorial en los períodos legislativos del 2003 al 2010 para apoyar su dotación de nodalidad y conformar un carácter policéntrico. Siguiendo este camino, Marmolejo & Tornés (2015) recalcan lo siguiente:

“Dichas políticas asumen que una distribución equilibrada del empleo y la población en núcleos espacialmente distribuidos a lo largo del territorio conlleva ventajas que mejoran no sólo la competitividad económica y la eficiencia ambiental, sino también la cohesión social, ya que la reducción de los movimientos pendulares mejora la equidad en el acceso tanto las oportunidades laborales como a los servicios que le

son consustanciales”. (p.3)

Aquí es interesante el objetivo de acercar la oferta laboral, de servicios, equipamientos y otras demandas de la población local en áreas cada vez más extensas. También es vital asumir el efecto de las redes de transporte disponibles como un factor determinante para articular subcentralidades, infraestructura vial no solamente destinada a darle cobertura a los movimientos pendulares diarios de *commuters*⁷, sino también para suplir la demanda de otras actividades no necesariamente relacionadas con el ámbito laboral, idea que persiste en esta sección. De hecho, parte del procedimiento para la localización de subcentros y las variables que la determinan consiste en el uso de las redes disponibles de varias modalidades de transporte masivo.

Otra dimensión que no ha sido muy tratada en la mayor parte de investigaciones del fenómeno de la movilidad, la cual no es un movimiento de carácter fijo ni tampoco tan fácil de dimensionar para explicar otros procesos relacionados a la ciudad, que como ya se dijo es una unidad territorial de carácter vivo que sufre evoluciones a corto, mediano y largo plazo, es que su naturaleza es multivariada y en constante modificación según las necesidades de las personas. Esta aclaración es descrita por Imilán & Jirón (2018) en las siguientes líneas:

“La forma en que habitamos las ciudades es creciente en movimiento, por lo que su inadvertencia deja muchos de los estudios urbanos que observan el habitar estático, incompletos en sus análisis. Esto mismo sucede con estudios de transporte, más bien centrados en la eficiencia del desplazamiento que en el conjunto de experiencias vinculadas a este; la movilidad excede dicha perspectiva” (p.19)

Estos enunciados podrían suscitar duda en la utilización e interpretación de los resultados de la investigación por múltiples causas como la disponibilidad, tipo y representatividad de los datos, o la esencia caótica que podría percibirse del movimiento de las personas, al ser una exploración de datos que fueron obtenidos en un período de tiempo de varios meses. A pesar de ello, las constantes innovaciones tecnológicas en herramientas digitales que permiten estudiar la magnitud de este concepto pueden significar una gran oportunidad en el corto y mediano plazo para ayudar a discernir y proyectar escenarios que son de características inestables y/o sensibles como la movilidad, la planificación urbana, los mercados o muchas otras actividades, pero todavía se logran evidenciar patrones reconocibles cuando el nivel de análisis se queda en el clásica condición fija que la mayoría de metodologías de investigación

⁷ *Commuters*: término en inglés que se refiere a los grupos masivos de personas que realizan viajes pendulares que suelen ser de largas distancias (en especial en grandes ciudades) y en específico quienes viajan desde su residencia hasta el lugar de trabajo y viceversa.

han tomado hasta ahora.

Cabe recalcar el hecho de profundizar la observación de los viajes mediante las diferencias de magnitud y direccionalidad en los patrones de movilidad. La magnitud y las direcciones pueden tener cambios paulatinos debido a la metamorfosis de la ciudad y factores como la consolidación de nuevos núcleos y subcentros, diversificación o desarrollo de nuevas actividades, la expansión de la infraestructura de transporte, los cambios de empleo de la población, la inmigración, una situación sanitaria o de emergencia, entre otras.

De aquí a unos pocos años no hay que perder de vista las tecnologías de la información y la generación de datos geocalizados en tiempo real para crear nuevas innovaciones metodológicas que puedan traducirse en una mejor comprensión de la movilidad que se genera al interior de una ciudad o en otras partes del territorio y su potencial empleo en la planificación de políticas públicas, aunque esta posibilidad puede tener una gran limitante como el mismo acceso a los datos ya que son de gran sensibilidad al ser privados y las personas, al estar más conscientes de lo que proporcionan a la red, pueden suponer una barrera para el uso de los mismos en fines como estudios o investigaciones.

Aun considerando los escenarios futuros, en este caso particular la determinación de flujos de movilidad, sean cuales sean sus razones pero asociados a las actividades de los subcentros urbanos, es necesaria para concluir en la evidencia visual o articulación en red que justifique un probable aumento del policentrismo que esté lógicamente asociado a la localización de las relaciones sociales y económicas más importantes que ocurren en una ciudad y sumando como factor el diferencial grado de especialización y diversificación funcional que puedan poseer esas zonas distribuidas a lo largo del Gran Santiago.

1.6 ÁREA DE ESTUDIO

La zona para el caso de estudio corresponde a Santiago, la capital de Chile, ciudad que como todo asentamiento urbano de carácter metropolitano posee límites físicos, administrativos y una zona de influencia diferentes en la región donde se inserta según las definiciones tanto estadísticas como geográficas propuestas por los organismos oficiales del Estado.

En esta investigación el área de estudio a emplear en detalle será el denominado “Gran Santiago Urbano” (**Figura N°1**), que es el área urbana construida o consolidada que actualmente tiene más visibilidad en sus límites físicos si se respeta la definición de zona urbana continua (debido a contradicciones con otros organismos del Estado para fines de ordenamiento territorial) como señalan el INE, Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU] & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2018) en su propuesta metodológica para medir el crecimiento urbano de las ciudades chilenas para definir una Área Urbana Consolidada (AUC):

“Es la superficie que identifica la densidad de población y la concentración espacial de estructuras físicas, como construcciones, infraestructura vial y viviendas. Se representa por un polígono imaginario que mantiene o aumenta su crecimiento durante un periodo de tiempo. También se le denomina Consolidado Principal”.
(p.16)

Santiago, estando ubicado en el centro de la Región Metropolitana es el área urbana más grande y compleja de Chile, y en base a la definición anterior, está compuesta por 34 comunas conurbadas, 32 ubicadas en la Provincia de Santiago, más las comunas de San Bernardo y Puente Alto, ambas dentro de los límites de las Provincias de Maipo y Cordillera, respectivamente, según las descripciones del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago [GORE] (2021).

En el contexto geográfico, las 34 comunas poseen una superficie total cercana a los 2.270,95 km² (equivalentes a 227.095,02 hectáreas), mientras que el Gran Santiago “urbano”, o lo que se suele denominar mancha urbana o límite urbano efectivamente construido, alcanza una superficie de 782,62 km² (equivalentes a 78.262,46 hectáreas) en base a cálculos propios. Esta disminución tan abrupta de los indicadores de superficie se explica por la gran proporción de territorio rural que tienen algunas comunas externas de la ciudad como Pudahuel, Maipú, San Bernardo, Las Condes o Lo Barnechea, siendo esta última la más grande y que goza de límites que llegan hasta las altas cumbres de la Cordillera de Los Andes

(lo que se aprecia en la **Figura N°1**).

Tratar la evolución que ha tenido la ciudad en las últimas décadas en su estructura y transformación fisionómica resulta un aporte para contextualizar los estados por los que ha transitado Santiago y en especial respecto al momento donde se combinaron distintos factores que provocaron una explosión en su crecimiento hasta la actualidad.

Santiago la mayor parte del siglo XX fue una ciudad compuesta por su centro histórico acompañado por una lenta pero constante expansión urbana a través de las comunas pericentrales mediante sus principales ejes viales distribuidos de norte a sur y desde el poniente al oriente, en donde algunas comunas como San Bernardo y Puente alto operaban como ciudades separadas con sus propios centros neurálgicos.

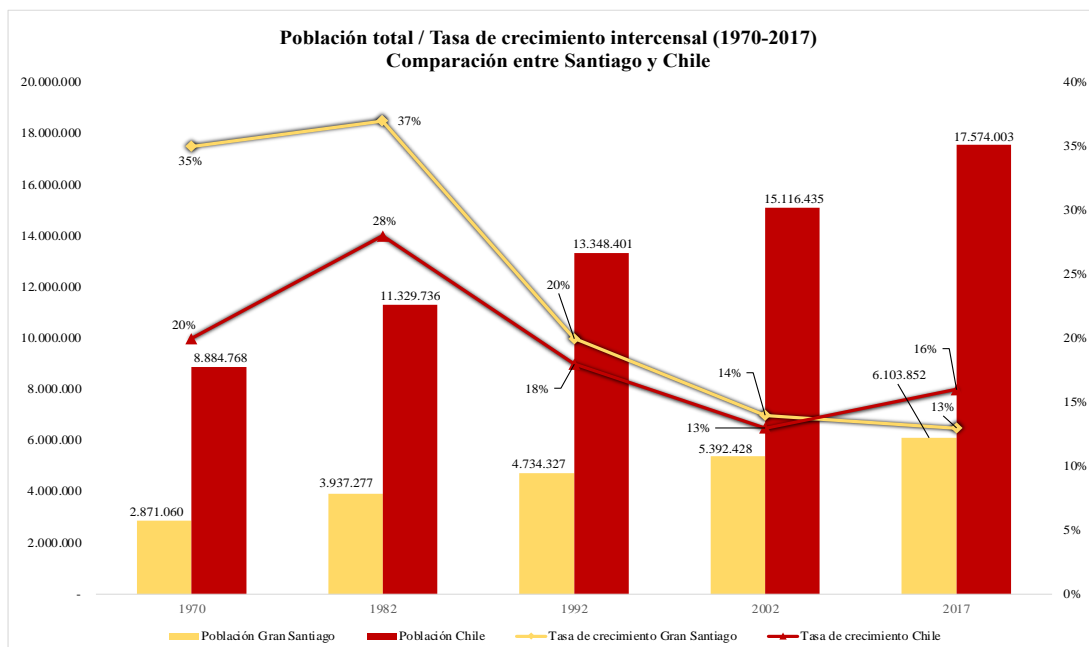
Para la llegada de la dictadura en 1973 con sus paulatinos ajustes en el modelo de desarrollo que derivó en la liberalización de la economía chilena, se comenzaron a ver los primeros cambios en la expansión urbana bajo nuevos términos de ordenamiento territorial poniendo énfasis en el uso de suelo en ciudades; Alvarado, Campesino, Hidalgo & Jiménez (2018) tocan nuevamente el tema de las leyes e instrumentos cuando aluden a la Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones como los hitos de la regulación urbanística en Chile, las que mantienen su vigencia debido a numerosas modificaciones (46 y 93 reformas, respectivamente), y que especial repercusión tienen las consiguientes Políticas Nacionales de Desarrollo Urbano aprobadas en 1979, 1985 y 2013, la última siendo la versión vigente. También se refieren al principio general de la primera ley; que el suelo urbano no era un recurso escaso, siendo este factor un agente clave en la expansión difusa de Santiago con el posterior crecimiento de la población, vivienda y redes de infraestructura hasta llegar a la conurbación de 34 comunas que se conoce hoy, e incluso extendiendo su influencia a varias áreas de la Región Metropolitana.

Si se estudia en detalle, la alteración de la morfología de la ciudad tuvo una sostenida evolución con el cambio de modelo económico en los primeros años, a pesar de una inestabilidad macroeconómica general, pero a partir de 1990 con el regreso de la democracia es cuando se comienzan a notar verdaderas transformaciones en el Gran Santiago gracias a una mayor apertura del país a las relaciones internacionales junto a sucesivas modificaciones de políticas públicas y la masificación de algunos artefactos de la globalización que empujaron a la ciudad a un creciente nivel de población (**Gráfico N°1**) y expansión física, con particulares características como resume de Mattos (1999).

Algunos factores de impulso de la consolidación de los patrones del Gran Santiago fueron la liberalización y desregulación urbana, nuevas estrategias y decisiones empresariales, difusión de medios de transporte particulares junto a nuevas tecnologías de la información, distribución espacial específica del mercado de trabajo y de la población según su condición socioeconómica, y dentro de los denominados “artefactos de la estructura urbana” se contabilizan núcleos de actividades empresariales, centros comerciales diversificados y/o especializados, cantidad creciente de hoteles junto a recintos de conferencias y eventos, sitios urbanos diseñados para el esparcimiento y la oferta de edificios y conjuntos residenciales protegidos y segregados tal como vuelve a enfatizar de Mattos (1999), lo que en años recientes ha demostrado su intensificación con el aumento de población, expansión de la infraestructura y la profundización del rol de varias zonas del Gran Santiago como verdaderos nodos de subcentralidad con una gran circulación de personas al día.

En ámbitos de población, la Región Metropolitana es la más poblada del país con aproximadamente 7.112.808 habitantes, donde el Gran Santiago urbano posee un total de 6.103.852 habitantes según la información del Censo de 2017 presentada por el Instituto Nacional de Estadísticas [INE] (2021b), con 5.239.510 personas en la Provincia de Santiago, 568.094 personas en Puente Alto y 296.248 personas en San Bernardo.

Gráfico N°1: Evolución de la población del Gran Santiago (área urbana) y Chile en base a los Censos de Población y Vivienda entre los años 1970 y 2017



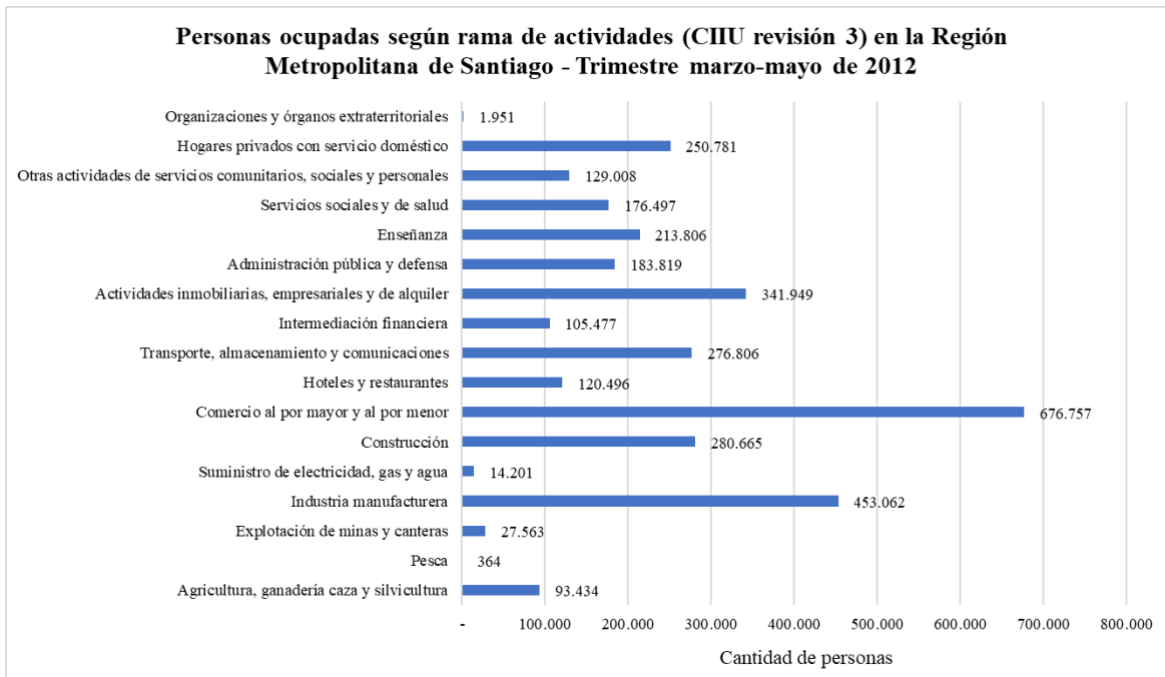
Fuente: elaboración propia en base a datos del INE, 2021b & Rodríguez Vignoli, 1993.

Tal como enseña el **Gráfico N°1**, la población del Gran Santiago y del país completo han sufrido un constante crecimiento desde 1970. Se ve cómo la cantidad de habitantes de la capital tiende a presentar una proporción porcentual que no supera al 50% de la población total del país. Sin embargo, hay diferencias apreciables al observar la tasa de crecimiento; entre 1970 y 1982 hubo una gran disparidad entre país y ciudad, siendo esta última la de mayor aumento en ese período. Las siguientes décadas la tasa para ambas entidades territoriales comenzó a decrecer, pero el Gran Santiago siempre estuvo levemente por sobre el país. El punto de inflexión viene desde el 2002 al 2017, en donde Chile completo superó la tasa de crecimiento del Gran Santiago, inclusive la capital siguió una leve tendencia de disminución de su tasa de crecimiento desde el 2002. Esto podría explicarse por las olas migratorias de la última década, lo que también se ha traducido en un aumento general de la población de Chile.

Junto con ello, la ciudad se caracteriza por ser atractiva para muchos habitantes gracias a la cantidad de oportunidades laborales que ofrece, concentrando principalmente actividades económicas en los sectores secundarios (manufactura, industria, construcción y similares) y el terciario, en su mayoría comercio, servicios múltiples y también podría considerarse como un cuarto sector a las innovaciones tecnológicas y los flujos de información, fuertemente influidos por la globalización, o la generación de conocimiento como las actividades profesionales, científicas y técnicas, información y comunicaciones y servicios financieros y de seguros.

Si se explora la actividad ocupacional en profundidad, tomando en cuenta que las bases de datos solo permiten acceder a escala regional (se puede considerar a la Región Metropolitana como un buen indicador general del carácter del Gran Santiago, ya que este último reúne al 86% de la población total regional como advierten los datos del INE (2021b)).

Gráfico N°2: Rama de actividades durante el trimestre marzo-mayo de 2012 en la Región Metropolitana de Santiago

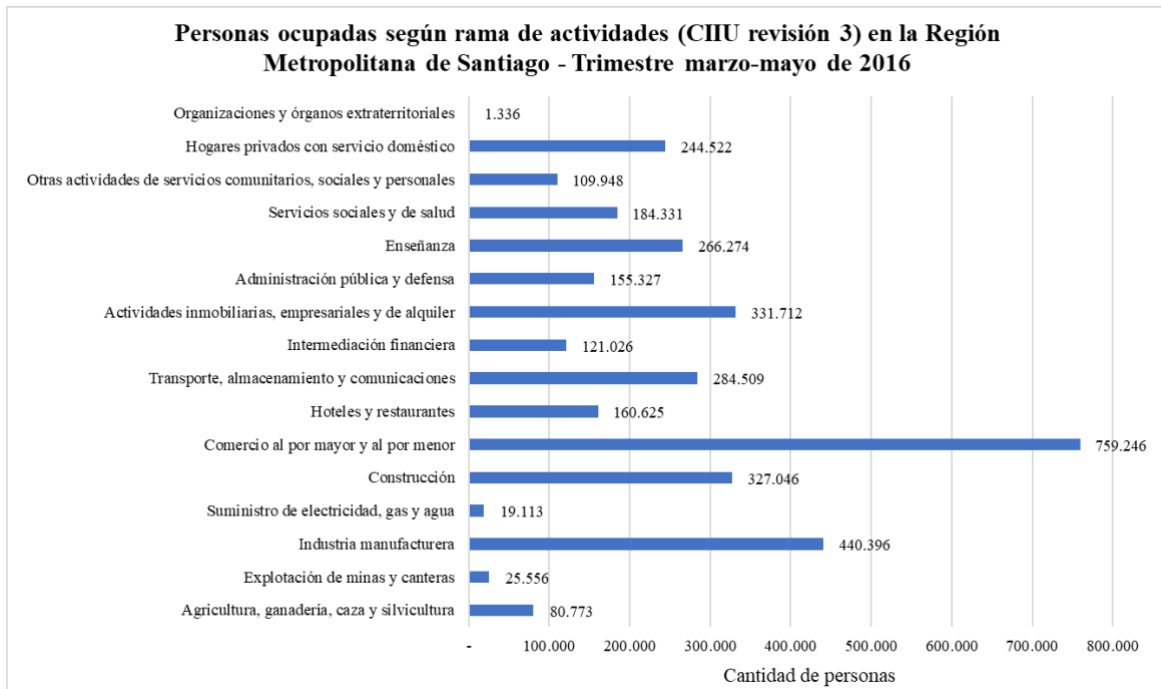


Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta Nacional de Empleo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2021a & Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2014.

Según las estimaciones, la Región Metropolitana completa, en el período trimestral de marzo a mayo de 2012 concentraba un porcentaje de personas ocupadas de un 4% en el sector primario, un 22% en el secundario y un 74% para el terciario.

Dentro de estos dos sectores dominantes, de inmediato destaca el tercero, con comercio al por mayor y al por menor, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler y el rubro de transporte, almacenamiento y comunicaciones. Por otra parte, el sector secundario muestra una considerable distribución de personas que se desempeñan en su mayoría en la industria manufacturera, en construcción y en menor medida en el suministro de electricidad, gas y agua.

Gráfico N°3: Rama de actividades durante el trimestre marzo-mayo de 2016 en la Región Metropolitana de Santiago



Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta Nacional de Empleo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2021a & Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2014.

En un lapso de 4 años, que son los últimos datos disponibles, en el trimestre de marzo a mayo de 2016 aumentó en cierto grado la población total de ocupados pero los porcentajes se mantuvieron prácticamente iguales, con un 3% en el sector primario, un 22% en el secundario y un 75% en el terciario, lo que significa una leve pérdida y aumento para los sectores primarios y terciarios, respectivamente según el INE (2021a) & Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2014).

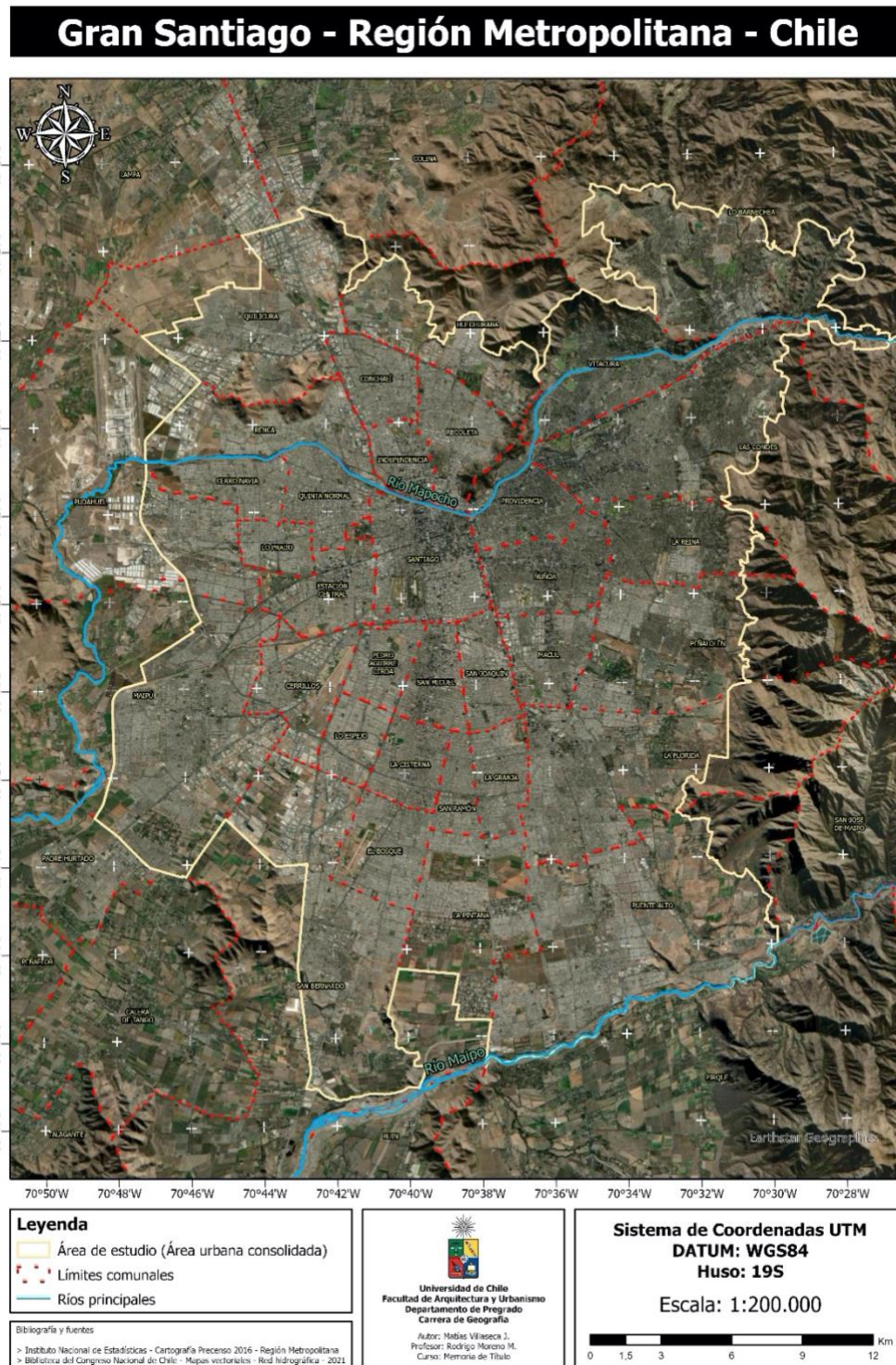
Al ser los sectores secundario y terciario de la economía los predominantes en la región, se evidencian tendencias de aglomeración de población y puestos laborales, por lo que para el año 2016, en el sector secundario las primeras tres ocupaciones siguen siendo la industria manufacturera, construcción, y suministro de electricidad, gas y agua, en tanto las tres dominantes del sector terciario son el comercio al por mayor y al por menor, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y finalmente transporte, almacenamiento y comunicaciones en base a estimaciones del INE (2021a).

A pesar del marco temporal comparativo anterior, la Región Metropolitana no ha cambiado mucho sus niveles de población ocupada según sector económico, de hecho, si se comparan ambos gráficos se ve que los datos mantienen una proporción muy similar, con algunos aumentos/disminuciones de personas en ciertos rubros, pero que no son significativas a la hora de analizar y comparar la distribución porcentual de los sectores entre ambos años, lo que ya se mencionó anteriormente.

La información anterior da cuenta del dominio del sector terciario de la economía en el área de estudio, lo que puede dar una señal, a modo de antecedente, de la conformación estructural y espacial de los usos de suelo, la distribución residencial y laboral de la población, también como indicador de potenciales zonas de aglomeración y altas densidades de ocupaciones o actividades que realizan los habitantes.

Estos escenarios de dinamismo urbano son descritos en el planteamiento del problema y resultan ser el principal objeto de investigación para aplicar métodos que ayuden a localizar y profundizar las características de las áreas centrales que pueden existir a lo largo del Gran Santiago Urbano.

Figura N°1: Cartografía del área de estudio



Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA

La metodología general de la investigación estará compuesta principalmente por análisis y procesamiento de datos espaciales con herramientas apoyadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG), el empleo de correlaciones de carácter paramétrico, el uso de ecuaciones específicas para examinar el comportamiento de las actividades en las subcentralidades con el propósito de desarrollar los objetivos propuestos también asociados a temas de patrones de flujos origen-destino para la estimación de la movilidad interurbana (mediante softwares para procesar bases de datos, incluyendo SIG). La información será trabajada en un período estimado de 10 años, en una escala territorial predefinida de manzanas censales asignadas por el Censo abreviado de 2017 para alojar y cruzar datos con el fin de conseguir una unidad operativa más representativa que el tradicional uso de límites comunales. Otros datos complementarios corresponden a estadísticas de viajes de personas y sus respectivos lugares de residencia y trabajo o razón de desplazamiento, información proporcionada por la Encuesta Origen Destino de 2012.

Cabe señalar que debido al contexto de la pandemia de COVID-19, la metodología estará centrada principalmente en la implementación de métodos cuantitativos gracias a la disponibilidad de datos en línea, esto debido a la dificultad del trabajo de campo a causa de las restricciones al libre desplazamiento. Para cualquier necesidad específica de solicitud de datos o información desde fuentes oficiales como ministerios u otras entidades, se siguió el conducto regular, formalizando el contacto a través de teleconferencias.

La descripción metodológica estará dividida en tres secciones, una para cada objetivo específico, y a la vez subdividida en un breve resumen inicial del objetivo, las fuentes de información o datos, las herramientas a emplear, técnicas y/o métodos de trabajo y finalmente la explicación del producto a esperar de cada objetivo.

2.1 Objetivo específico N°1: Identificar y clasificar la localización de las subcentralidades en el Gran Santiago Urbano para el período 2017 – 2021

Resumen general: Localizar y clasificar los subcentros presentes en el área de estudio en un período de 4 años desde 2017 en adelante, innovando con la propuesta de uso de tipologías de datos que complementen la multiplicidad de actividades que se desarrollan en estos polos de atracción de población, como se ha señalado en el estado del arte y basado en el trabajo de Hidalgo & Truffello (2015), con el fin de localizar aquellas áreas específicas. Esta detección es posible mediante el uso y comparación de diferentes métodos paramétricos que

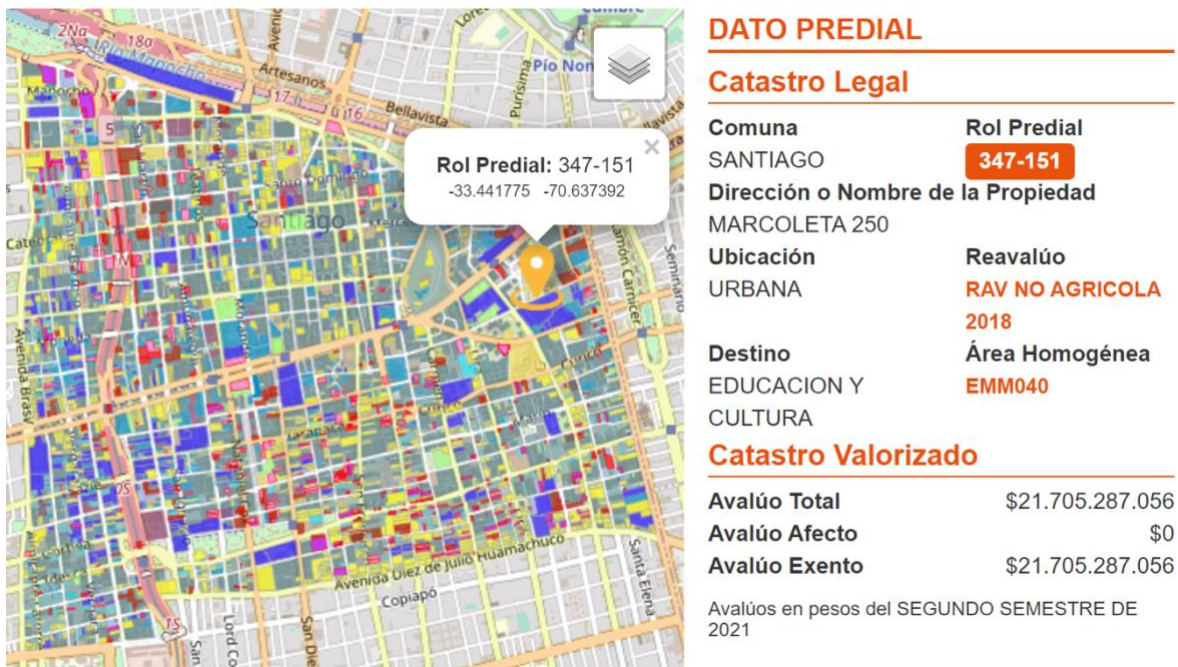
dan como resultado una expresión gráfica con valores de distribución denominados “residuos”, los cuales representan los candidatos a subcentro. Para llegar a esta modelación es necesario el empleo de otras variables de funcionalidad urbana que puedan tener un grado de influencia causal relevante sobre las densidades de uso repartidas por la ciudad, como son la distancia al centro principal (*CBD*) y las distribuciones teóricas de tiempo al viajar en las redes de infraestructura disponibles para el transporte privado y público (también desde el resto de la ciudad hacia el *CBD*) como especifican Hidalgo & Truffello (2015). Además, la clasificación de los subcentros será similar, pero a la vez mucho más simplificada si se compara con la investigación de los autores anteriores, debido al énfasis en la mera ubicación de las áreas de interés según la concepción de subcentralidad previamente descrita, para lo cual se prestará especial atención a la *continuidad, extensión y morfología espacial*, en conjunto con el cumplimiento de los requisitos que las definen como tal, por lo tanto, para este objetivo se sumarán otros destinos de uso de suelo como un conjunto agregado de actividades (puntos) que generan atracción de población, y que se puntualizan a continuación.

Fuente(s) de información: La base de datos a considerar proviene del Servicio de Impuestos Internos [SII], en este caso desde la sección de avalúos y contribuciones de bienes raíces y sus certificados; el archivo principal descargable será el detalle catastral de destinos de uso de suelo a nivel de predios⁸ del Gran Santiago (**Figura N°2**) para el período entre 2017 y 2021, y en ambos años se usan las estadísticas totales del primer semestre, el cual comprende desde enero hasta junio, ya que estos meses (preferentemente desde marzo) indican el inicio de la mayoría de las actividades económicas y sociales en Chile cada año. Este lapso temporal será usado por dos razones; la disponibilidad en el tiempo que tiene el SII para el libre uso de datos, los que no existen para años anteriores, y también por el hecho de ser un tiempo representativo muy cercano a la elaboración de este documento, de la mano con la consistencia funcional de las actividades de destino para localizar subcentralidades. Esto incluye el uso de un glosario que contiene la estructura para poder filtrar los datos de las variables de interés (destinos de uso) que existen en cada predio. Por este motivo se sumarán otros destinos de uso de suelo como conjunto agregado de actividades de atracción de población, las cuales están disponibles en el catastro aludido anteriormente, que serán, además de las densidades de uso de superficie comercial (ya usada por Hidalgo & Truffello (2015)), las destinadas a deporte y recreación, educación y cultura, hotel/motel, oficinas, sitios de administración pública y defensa, lugares de culto y centros de salud. Las nuevas

⁸ **Predio:** corresponde a la unidad territorial de mayor detalle o mayor escala geográfica según los instrumentos que delimitan el uso de suelo en Chile y también para fines estadísticos. Un predio es el polígono que conforma los límites de un sitio o propiedad de un titular específico (una casa y su perímetro, por ejemplo) y que su disposición más conocida al interior de las ciudades es en un conjunto de múltiples predios, los cuales se encuentran al interior de la siguiente unidad territorial, la manzana, siendo esta última comúnmente rodeada por calles en el caso de zonas urbanas.

actividades y sitios incluidos son una aproximación a las principales funciones, significaciones e interacciones sociales que puede contener un subcentro según las ideas generales de Kneib (2008), pero en especial cuando habla (p.35) de los aportes de Castells (1983), Frúgoli Jr. (2000) y Gist & Halbert (1961).

Figura N°2: Destinos de uso de suelo vigentes durante octubre de 2021 en la sección central de la comuna de Santiago⁹

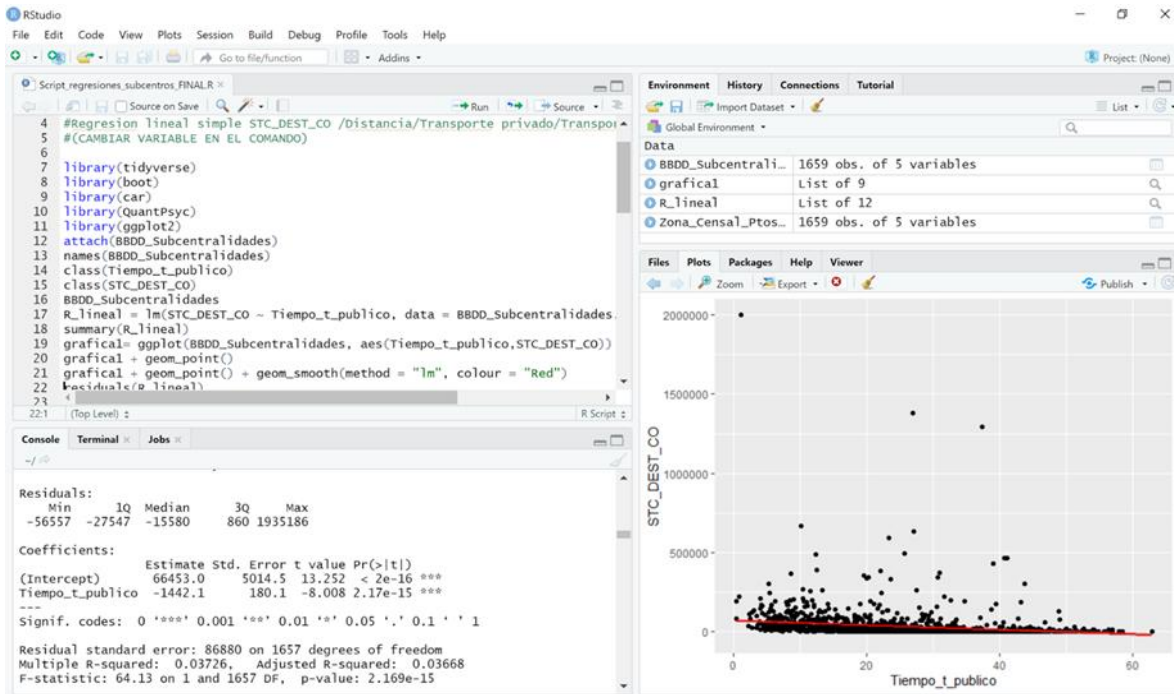


Fuente: Cartografía Digital SII Mapas del Servicio de Impuestos Internos (SII), 2021.

Herramienta(s): El trabajo de los datos espaciales y estadísticos considera los siguientes softwares principales; **R** (entorno y lenguaje de programación, ejemplo en **Figura N°3**), **Microsoft Excel** (para corregir datos faltantes si es necesario con un formato de trabajo más amigable al usuario a diferencia de R) y **ArcGIS Pro** (SIG utilizado en distintas etapas del objetivo y para cartografía).

⁹ Debido a que el Servicio de Impuestos Internos no posee un menú de leyenda o simbología completa que indique el significado de los colores, es necesario seleccionar manualmente el predio de interés para desplegar la tabla de datos ubicada a la derecha del mapa, en donde se muestran características de la entidad seleccionada como el rol predial, comuna, dirección, destino de uso de suelo, avalúos, etc.

Figura N°3: Ejemplo de cálculo de regresión lineal simple en R Studio



Fuente: elaboración propia.

Técnica/Método: La ejecución de los datos será por medio de regresiones de carácter paramétrico, con la modelación de las correlaciones entre variables, y la posterior selección de los valores residuales que implica su ejecución. Esto incluye tres tipos de regresión (**Tabla N°1**): **Lineal simple**, **Exponencial negativo (en su versión logarítmica)** y **Log-Log (Gravitatorio)**, en donde estos últimos crean distintos tipos de modelos de curva de ajuste en una gráfica¹⁰ en la cual se visualiza la distribución y dispersión de los datos de las variables introducidas con respecto a la curva, y que es lo que permite distinguir visualmente el nivel de relación causal entre variables.

Técnicas iniciales e intermedias para llegar a las regresiones implican la especialización en el área de estudio de la variable dependiente escogida (la densidad en metros cuadrados (m²) de las líneas de construcción o superficies edificadas para explotación, de los destinos de uso de suelo), ya que la fuente de origen de estos datos está compilada a escala de predios cuando se visualizan en la página web, y también al momento de ser descargados en formato de texto,

¹⁰ Los gráficos de distribución de datos y la curva de ajuste resultante no son visibles directamente en el software R cuando se ejecutan los comandos, a menos que se escriban instrucciones para conseguir aquello. Lo que R provee directamente son las matrices, que son el primer producto de este objetivo.

por lo que es indispensable el uso de R para conjugarlos en base al glosario de significados, y exportar los datos filtrados a ArcGIS hacia una capa de manzanas que contiene el mismo código serial de designación de comunas-manzanas que emplea el SII para que los datos de interés coincidan espacialmente.

Finalmente, los datos de la variable dependiente obtenidos con la suma predial de metros cuadrados de uso de suelo adosados a su manzana correspondiente se dividen por el total de la superficie de cada polígono donde se encuentren, obteniendo así la densidad en metros cuadrados del uso de suelo total (y filtrado según el objetivo) al interior de todas las manzanas censales.

Lo anterior es el paso previo para el posterior uso del **conjunto de datos de análisis de redes** de las distancias y tiempos en transporte público y privado (con impedancias teóricas de comportamiento real del tiempo de desplazamiento) configurado con anterioridad para conseguir estos valores desde el *CBD* del área de estudio hacia el centroide de todas las manzanas censales (que ya contienen datos de destinos de uso de suelo).

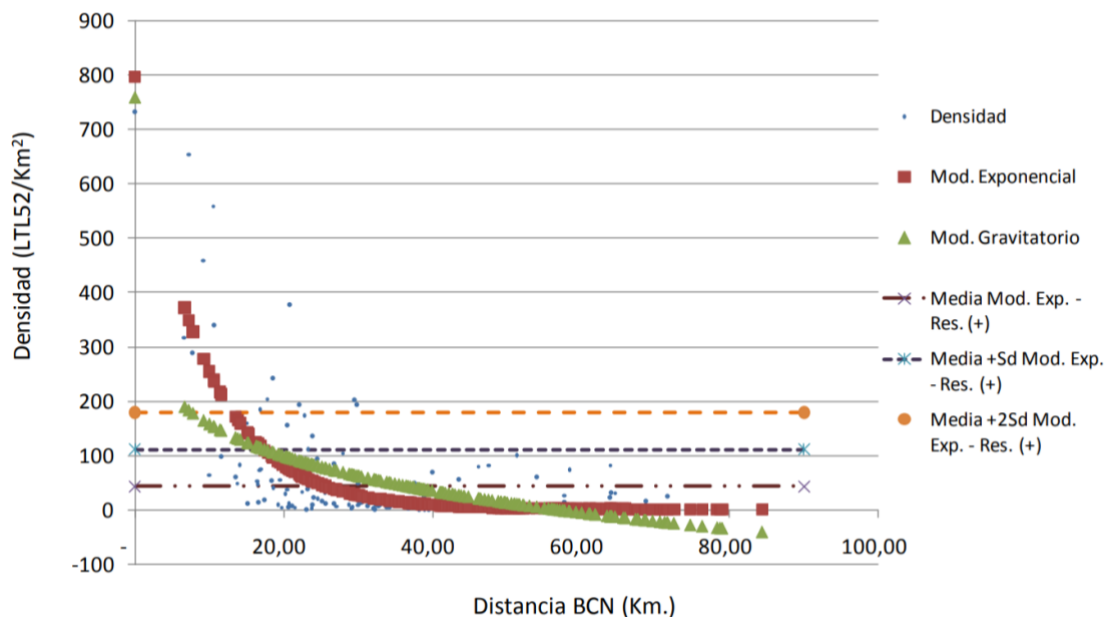
Al emplear una matriz de origen-destino, con los trazados de red mencionados y junto a los datos contenidos en el archivo de las manzanas, se calculan las distancias y los tiempos de desplazamiento estimados en transporte privado y público. Estas cifras se compilan en tablas de atributos separadas, por lo que sus uniones mediante una relación espacial efectiva con el archivo de la variable dependiente son vitales. Al hacer esta fusión de datos quedarían tanto los códigos identificadores de las manzanas, superficie de polígonos, la densidad de destinos de uso de suelo, la distancia en metros y los tiempos en minutos del transporte privado y público desde el *CBD* hacia las manzanas censales. Así, se logra conseguir la tabla final de variables (contenida en el archivo de polígonos de las manzanas del área de estudio al visualizarlas en ArcGIS Pro) para su exportación nuevamente hacia R para efectuar las regresiones.

En el mismo software R se escriben comandos predefinidos que aplican los tres tipos de regresiones entre las variables que se seleccionen, y al hacer esto, R rápidamente muestra una tabla resumen (o matriz) de estadísticas que, al compararlas, ayudan a elegir la mejor combinación y/o interrelación causal entre variables según el coeficiente de determinación y el nivel estimado de error siguiendo los criterios aplicados por Hidalgo & Truffello (2015).

Una vez escogido el mejor modelo y ajuste, se pueden introducir códigos en R para la identificación de los valores residuales de forma visual en el territorio; la estimación de los residuos con valores numéricos positivos (sobre la curva de ajuste del modelo) y la selección

de las entidades de interés está calculada con un margen manual comprendido entre una y tres (1-3) desviación(es) estándar respecto a los valores predichos por la curva del modelo a modo de límite superior, el cual actúa como filtro para los valores de densidad de uso de suelo de cada manzana, en donde si este límite es sobrepasado por alguna entidad, significa que estos valores finalmente son los “residuos” o potenciales subcentros, ya que escapan por encima (y por lo tanto, son cifras con valor positivo) de este límite. La **Figura N°4**, elaborada por Ruiz-Lineros & Marmolejo Duarte (2008) para el caso de subcentros comerciales en Barcelona, permite una mejor comprensión del método de detección residual.

Figura N°4: Gráfico de umbrales de referencia para la selección de residuos en dos modelos de regresión aplicados en la ciudad de Barcelona, España (2008)



Fuente: Ruiz-Lineros & Marmolejo Duarte (2008).

En este caso, el hecho de usar varias desviaciones estándar y observar sus efectos en un mapa permite ir filtrando y eliminando manzanas que puedan no representar a una subcentralidad en la realidad del Gran Santiago Urbano o según la concepción de un subcentro vista previamente en esta investigación, como también descartar áreas que posean un nivel marginal de relación entre los usos de suelo seleccionados y la variable independiente, o también por el contrario, en zonas extensas de superficie y que suelen ser consideradas como entidades sobreestimadas en base a los verdaderos usos de suelos que las componen.

Tabla N°1: Modelos de regresión paramétricos empleados

Modelos aplicados	Formulación
Lineal simple (L)	$D(x) = bx + k$
Exponencial negativo - versión logarítmica (estándar)	$LnD(x) = -bx + k$
Gravitatorio - versión logarítmica (Log-Log)	$LnD(x) = bLn(x) + k$
<p>Donde: $D(x)$ es densidad de usos de suelo; $LnD(x)$ es logaritmo natural de densidad de usos de suelo; x es distancia o tiempo público o privado al <i>CBD</i>; $Ln(x)$ es logaritmo natural de distancia o tiempo público o privado al <i>CBD</i>; b k son constantes de ajustes, parámetros de las diferentes regresiones presentadas.</p>	

Fuente: Elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015, según Marmolejo Duarte & Ruiz, 2008.

Producto(s) a esperar: Esta sección se compone de dos productos principales

Producto 1: Gracias al proceso de selección de variables y el uso de las regresiones, se pueden elaborar **tablas resumen de los resultados estadísticos** para cada una de las combinaciones posibles, volviendo factible el análisis relacional de variables, y a la vez como insumo para elegir la mejor conexión entre ellas según las curvas de ajuste que generan los modelos. Siendo tres los modelos aplicados, una variable dependiente y tres independientes, las tablas a crear serán un total de seis, con tres de ellas por año.

Producto 2: Luego de la selección del mejor modelo y la estimación respectiva de sus cifras residuales, la información puede ser procesada para localizar las entidades que son candidatas a ser un subcentro. Dicho esto, el producto es una **cartografía** que expone la ubicación de todas las manzanas consideraras como candidatas en ambos años. En este mismo mapa, los subcentros serán diferenciados por color u otra simbología adecuada según la clasificación empleada, similar a la tipología propuesta por Hidalgo & Truffello (2015), pero con modificaciones para enfocarse en la morfología espacial de las áreas identificadas.

2.2 Objetivo específico N°2: Analizar la oferta de comercios, servicios u otras actividades para calcular el nivel de especialización y diversificación funcional de cada subcentralidad

Resumen general: Este objetivo tiene como principal fin, el determinar la composición de las actividades laborales o de otra índole social para efectuar una estimación del grado de diversidad y especialización de estas últimas y su comportamiento específico al interior de cada una de las potenciales subcentralidades resultantes del primer objetivo. Los métodos consisten en la aplicación de dos ecuaciones concretas para obtener los índices que sirven de indicador del comportamiento de aquellos grados con tal de obtener valores que den una evidencia de la conducta funcional de los subcentros ubicados dentro del área de estudio, y también como un forma de zonificación de estas áreas según las actividades sociales predominantes, todo esto empleando una encuesta de movilidad metropolitana llevada a cabo por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones como principal fuente de datos para sustentar la estructura de las ecuaciones y así poder adquirir indicadores que ayuden a dar luces del posible tránsito hacia el policentrismo al interior del Gran Santiago.

Fuente(s) de información: Los datos proceden de la Encuesta Origen Destino (EOD) del año 2012, la cual es la más reciente aplicada en el Gran Santiago por el Programa de Vialidad y Transporte Urbano de SECTRA. Como la totalidad de los datos están compilados en esta fuente, es necesaria una breve descripción de algunas tipologías de información y preguntas relevantes para la correcta aplicación de los métodos considerados. Esta encuesta está separada en dos secciones diferentes; *Hogar* y *Viajes*, ya que un cuestionario del proceso está destinado a compilar información de la composición del hogar, como sus integrantes, los tipos de vehículos que poseen y otros tópicos como los ingresos de la vivienda. Por otra parte, se haya el cuestionario de *Viajes*, el cual es más extenso y es respondido por todos los integrantes que conforman cada hogar previamente visitado. La encuesta de *Viajes*, también considerada como *Personas*, se enfoca en los viajes cotidianos o puntuales llevados a cabo, e incluye preguntas de diversa índole como los métodos que utiliza o le permiten desarrollar sus viajes, las actividades que realiza cada persona en su día a día, la ubicación aproximada de sus actividades, información relacionada a su viaje cotidiano como sus razones, tópicos de medios de transporte empleados, entre otras (**Figura N°5**).

Figura N°5: Cuestionario de hogar y viajes de la EOD 2012

The figure displays two survey forms from the EOD 2012 study. The left form, titled 'Hogar' (Home), is for household identification and includes sections for household details, vehicle information, and household management. The right form, titled 'Viajes' (Travels), is for travel registration and includes sections for travel diary and personal information. Both forms include a date stamp of 25/04/12 and contact information for the Observatorio Social Universidad Alberto Hurtado.

Fuente: SECTRA *et al*, 2014.

Herramienta(s): Se consideraron varios softwares para trabajar con datos espaciales y estadísticos. Son tres los principales; **Microsoft Access**, **Microsoft Excel** (para manipulación de datos de forma complementaria a Access) y **ArcGIS Pro** (SIG utilizado para trasladar los resultados a una representación cartográfica). En Access: **exportación** de la información de “Hogares” y “Personas” a una tabla con formato Excel. En ArcGIS Pro: “**Datos de puntos XY**” como comando para añadir la información anterior en formato de puntos.

Técnica/Método: La estructura de este objetivo emplea básicamente las dos ecuaciones matemáticas (examinadas en el estado del arte); la especialización de sigla HQL y la de diversidad denominada Theil, ambas mostradas a continuación con los respectivos significados que posee el contenido de la ecuación:

Figura N°6: Ecuación del índice de especialización

$$HQL_j = (OC_{ij} - (OC_{.j} * (OC_{i.} / OC_{..})))$$

Fuente: Escolano *et al*, 2015.

Dónde:

HQL_j: Coeficiente de especialización horizontal del subcentro j

OC_{ij}: ocupados residentes en el subcentro j en la actividad i

OC_{.j}: total ocupados en el subcentro j

OC_{i.}: total ocupados en la actividad i en la zona de estudio

OC_{..}: total de ocupados en la zona de estudio

Según el Cociente de Localización Horizontal existe especialización cuando sus valores son positivos. Sin embargo, tratándose de empleos desempeñados por personas, parece oportuno requerir un valor de HQL > 1 en un tipo o esfera de actividad para considerar que los núcleos de empleo están especializados. Este umbral significa que hay al menos una persona más de lo esperado ocupada en esa actividad en el conjunto del sistema según Escolano *et al* (2015).

Figura N°7: Ecuación del índice de diversidad

$$TH_j = 1 - \frac{\sum z_{ij} * \log\left(\frac{1}{z_{ij}}\right)}{\log k}$$

Fuente: Escolano *et al*, 2015.

Dónde:

TH_j: Coeficiente de diversidad de Theil del subcentro j

Z_{ij}: proporción ocupados residentes en el subcentro j en la actividad i

k: número de funciones o categorías funcionales

El coeficiente de Theil es igual a 0 cuando la diversificación es máxima (porque todas las actividades tienen la misma importancia proporcional en el empleo), siendo 1 el valor que toma en la situación opuesta como afirman Escolano *et al* (2015).

Para la especialización, se ocuparán las siglas de significados requeridas por la ecuación, conseguidas gracias a las preguntas y estadísticas de respuestas contenidas en la sección de hogares y viajes de la EOD; antes de ello es imprescindible realizar una reclasificación de las actividades realizadas por las personas, compiladas en grupos de actividad, que en esta investigación son **producción, intermediación y reproducción social**, como hicieron Escolano & Ortiz (2007) debido al número de categorías de actividad y por razones de flexibilidad metodológica al momento de usar las ecuaciones, lo que significaría el uso de la ecuación HQL en tres oportunidades diferentes (**Tabla N°2**).

Una vez hecho lo anterior, tanto los hogares como el lugar de trabajo o actividad de la persona en la base de datos poseen sus coordenadas geográficas respectivas para ser georreferenciados a través de ArcGIS Pro mediante el comando “Datos de puntos XY”, ubicado en la opción de “Agregar datos”, para desplegar en el mapa a los encuestados en formato de puntos, los cuales conservan sus contenidos estadísticos compilados en la encuesta (vistos con Access o Excel) dentro de la tabla de atributos.

Ya dentro del mapa, se pueden seleccionar por atributos a las personas ocupadas en cierto tipo de empleo o actividad a modo de filtro, y que residan al interior de sus subcentros correspondientes (revisando sus códigos de vivienda en los datos de hogares), o en otro ejemplo localizar al total de personas ocupadas dentro de un subcentro específico. Para los siguientes componentes de la ecuación se sigue el proceso similar, hasta tener todos los valores de interés para ordenarlos en la estructura matemática dentro de Excel y así obtener los resultados finales para luego incorporarlos a la **Tabla N°2**.

La aplicación de la ecuación se hace por separado a cada uno de los candidatos a subcentros identificados en el objetivo específico 1 (conjuntos de manzanas)¹¹, y en cada subcentro, la ecuación se repite en tres oportunidades según los datos que se estén trabajando y el grupo de actividad que se esté calculando.

En el caso del índice de diversidad se aplican las mismas técnicas previas en un procedimiento más breve; trabajando con la localización y datos de las personas, junto a las categorías de funciones, se disponen las cifras en la estructura de la ecuación de Theil en Excel para calcular y finalmente añadir los resultados en la **Tabla N°2**.

¹¹ Para ambos índices de especialización y diversidad, los datos a considerar para las partes de cada ecuación que requieren datos de residentes y ocupados en subcentros específicos son las cifras de personas y hogares ubicados al interior de “áreas de influencia”, definidas como un polígono circular con un radio de 890 metros, que es el promedio general de las distancias entre el centro representativo de cada subcentralidad y la persona y hogar más alejados del mismo.

Producto(s) a esperar: Incluye dos productos principales

Producto 1: La compilación total de los resultados serán contenidos en la **Tabla N°2**, a modo de matriz, que busca esclarecer en detalle el comportamiento comparativo entre las zonas de la ciudad. Esta tabla se compone de los nombres de cada candidato a subcentro, el índice de diversificación de cada uno, el índice de especialización de cada uno que a la vez está dividido según los datos resultantes del cálculo por cada grupo de actividad, y finalmente una columna complementaria para agrupar tal como aparecen en el cuestionario original, a la(s) actividad(es) que predomina en cada subcentro posterior al cálculo de la especialización por grupo, o en otras palabras, mostrar el tipo de giro principal según el grupo de actividad que destaca sobre el resto.

Tabla N°2: Matriz tipo de resultados de diversidad y especialización según subcentros localizados¹²

Subcentro localizado	Índice de Theil (diversificación)	Coeficiente HQL (especialización): Grupos de actividad			Clases de actividades de las personas en la EOD: Las más predominates en especialización
		Producción	Intermediación	Reproducción social	
<i>Subcentro 1...</i>					
<i>Subcentro 2...</i>					

Fuente: elaboración propia en base a Escolano *et al*, 2015.

Producto 2: Se espera graficar estas cifras en una **cartografía temática** para una mejor observación del Gran Santiago. Todos los resultados, tanto de HQL como Theil se incorporan mediante edición y adición de campos en la tabla de atributos del archivo que despliegue en un mapa a los candidatos a subcentro (manzanas censales) localizados en el primer objetivo con el propósito de elaborar una cartografía para su visualización y análisis territorial, en la cual se dispondrán la diferencias entre datos con varios métodos de simbología como la colorización de entidades y/o también con la representación de algunos datos como cantidades de personas mediante gráficos circulares o similares. Cabe recordar, que aunque el resultado cartográfico se incluya al final del apartado de resultados del objetivo específico 2, el potencial como zonas de interés, su accesibilidad, concentración de población, el nivel de especialización y diversificación, entre otros factores, serán abordados inmediatamente a continuación de los indicadores de la **Tabla N°2**, donde en caso de ser necesario se hará una

¹² Para el coeficiente HQL, cada grupo de actividad está compuesto por los siguientes giros registrados en la EOD de 2012 (clase de actividad realizado por la empresa, industria o servicio donde trabaja la persona encuestada): **Producción:** Industria. **Intermediación:** Comercio, Servicios. **Reproducción social:** Salud, Educación, Servicio habitacional, Sector Público.

respectiva referencia al producto cartográfico.

2.3 Objetivo específico N°3: Establecer un patrón aproximado de movilidad de la población hacia centros y/o subcentros detectados, para el período del 2012 – 2013 (específicamente 17 meses)

Resumen general: Una vez establecidas las localizaciones y la especificidad funcional del Gran Santiago, se procederá a la aplicación de herramientas para la conformación y análisis de la magnitud de la movilidad de las personas, debido a que este factor ejerce un rol articulador y brinda el componente de dinamismo relacional entre subcentros y otras zonas a escala metropolitana según lo discutido en el estado del arte, y ayuda a fortalecer la funcionalidad de los centros urbanos y sus diferentes configuraciones de especialización y diversificación como un todo, sumado a que simboliza un fenómeno fácilmente reconocible en terreno y que está en constante evolución. Aquí lo principal es la identificación de todos los flujos de movilidad que sean posibles de graficar entre los hogares y los subcentros (conglomerados de manzanas) como el agente definitivo incluyendo al resto de elementos contenidos en los objetivos previos, para verificar el potencial carácter policéntrico (o no) del área de estudio.

Fuente(s) de información: Los datos proceden de la Encuesta Origen Destino (EOD) del año 2012 aplicada en el Gran Santiago. La descripción de la base de datos fue incluida anteriormente en las fuentes de información del objetivo específico 2 y en la Figura N°5, pero en este caso el contenido y forma de utilizarla será diferente según el objetivo considerado. La fuente directa de información son las coordenadas geográficas del lugar de actividad de las personas y sus hogares respectivos como entidades de punto en un mapa. Cabe recordar que, estas entidades conservan en sus atributos las demás respuestas contenidas originalmente en la EOD 2012.

Herramienta(s): De forma similar al objetivo anterior; se contempla el uso de los softwares para procesar datos estadísticos y espaciales, siendo; **Microsoft Access**, **Microsoft Excel** (para manipulación de datos de forma complementaria a Access) y **ArcGIS Pro** (SIG utilizado para trasladar los resultados a una representación cartográfica). Ciertos comandos incluyen la opción “**Generar vínculos de origen-destino**” disponible en ArcGIS Pro como principal herramienta para el objetivo.

Técnica/Método: En primer lugar, es necesario añadir los puntos de localización de hogares y lugares de trabajo (a través de las coordenadas de ambos sitios contenidos en la base de datos de la EOD 2012) en el SIG, y al interior del área de estudio, se procede a editar el

archivo de puntos del lugar de trabajo de las personas eliminando entidades (que posean la categoría de actividad “Otros”, que en la encuesta es una ocupación indeterminada) y dejando solamente los sitios de ocupación que se encuentran dentro de los límites de cada subcentro (manzanas censales), ya que se busca determinar la magnitud de la movilidad hacia las áreas centrales de concentración de actividades y personas.

Para esto, se ejecutará una matriz de vínculos origen-destino que crea una red de conexiones usando un atributo común entre los hogares y el lugar de actividad de las personas para obtener la circulación y estimación de la movilidad. Esta matriz identifica líneas que representan las conexiones posibles entre entidades.

En este caso, el atributo común que poseen ambos archivos es el **código de serie único** que tiene cada hogar considerado en la encuesta. Mediante el comando “Generar vínculos de origen-destino” se le señala a la herramienta que haga las uniones entre hogares y lugares de trabajo, siempre y cuando tengan en común su código de hogar, y además se descartan los hogares repartidos por el área de estudio que no hayan encontrado a sus habitantes coincidentes que se encuentren dentro de los subcentros (para evitar confusión y saturación visual de datos).

Ya que es probable que el método entregue una visualización de múltiples rutas de conexión entre puntos, se hará una revisión de los resultados para ver la técnica ideal de generalización de patrones de desplazamiento con tal de conseguir rutas o trayectos de gran volumen en dirección a los subcentros, que en el primer producto serán todos los movimientos directos entre las unidades urbanas de la encuesta (los orígenes serán todos los hogares repartidos en las 34 comunas del área de estudio y los destinos serán las personas ocupadas sólo al interior de los subcentros urbanos seleccionados), y así lograr un modelamiento del dinamismo de la movilidad urbana que a la vez sea representativa de la estructura funcional del Gran Santiago.

Producto(s) a esperar: En esta oportunidad se incluyen dos productos

Producto 1: En este punto se propone generar directamente una **representación cartográfica de los flujos de movilidad** entre subcentros que dominan la estructura del Gran Santiago, a modo de insumo visual entre orígenes y destinos que ayude a identificar qué polos de atracción (subcentros) poseen una mayor relación y/o jerarquía entre ellos y las comunas, para exponer la magnitud del volumen de los flujos, sus direcciones, en otras palabras, la cantidad de habitantes que son parte de aquellos movimientos.

Producto 2: Aquí la propuesta estará enfocada en un punto de vista directamente analítico de los candidatos a subcentro mediante la elaboración de una **matriz estadística de atributos por flujo (Tabla N°3)** que contenga información relacionada con el comportamiento de la población de Santiago y sus patrones de movilidad a escala intercomunal, tomando directamente la información de la EOD 2012 y aplicando estimaciones cuantitativas con la herramienta de vínculos entre orígenes y destinos dentro del software ArcGIS Pro. La temática sobre viajes interurbanos será el eje central de esta sección, incluyendo indicadores que no sean posibles o convenientes de visualizar en la cartografía propuesta como primer producto (con tal de no saturarla de elementos) y que también sean más prácticos al mostrarlos directamente, debido a las áreas de interés muy numerosas que están presentes en este caso de investigación.

Tabla N°3: Subcentros y/o zonas de interés. Resumen estadístico de distribución de la movilidad de la población del Gran Santiago Urbano y datos adicionales

Subcentro localizado	Distancia al CBD (km)	Viajes totales hacia el subcentro	% de viajes totales dentro del Gran Santiago	% de viajes desde la comuna(s) del subcentro	% de viajes desde otras comunas
<i>Subcentro 1...</i>					
<i>Subcentro 2...</i>					

Fuente: elaboración propia basado en Hidalgo & Truffello, 2015.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS

3.1 Identificar y clasificar la localización de las subcentralidades en el Gran Santiago Urbano para el período 2017 – 2021

La primera parte de los resultados se centra en la localización y delimitación espacial de las manzanas censales distribuidas en el área de estudio que conforman un subcentro como tal, considerando los usos de suelo seleccionados, el empleo de los modelos de regresión y el cumplimiento de los cuatro requisitos de Kneib (2008).

La aplicación de los modelos de regresión antes descritos derivó en diferentes indicadores que ayudan a escoger el mejor coeficiente de determinación (R^2) con un respectivo error estimado que sea el mínimo posible.

Las seis matrices creadas en R, que en el mismo programa se pueden reutilizar sus valores resultantes junto a otros comandos para calcular tanto residuos como las entidades de manzanas censales que cumplen con esta condición para ser candidatas a subcentros, se muestran a continuación.

3.1.1 Indicadores estadísticos de los modelos de regresión aplicados en el software R

En el siguiente apartado se muestran las tablas de resumen estadístico de cada modelo de regresión empleado para determinar la relación de causalidad entre variables que pueden explicar la ubicación de subcentros potenciales. Después se incluye un compilado de los resultados del objetivo, y luego de ello se hace una reseña detallada de cada candidato.

Tabla N°4: Modelo de densidad de uso de suelo (m^2) del año 2017 en base a la distancia desde el CBD

Estadístico	Lineal	Exponencial negativo (versión Log)	Log-Log (Gravitatorio)
R^2 (ajustado)	0,0286	0,7617	0,8567
Error estimado	6,E-07	1,E-06	1,E-03
F	493,2	5,34E+07	1,00E+08
SIG	< 2,20E-16	< 2,20E-16	< 2,20E-16

Fuente: elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015.

Tabla N°5: Modelo de densidad de uso de suelo (m²) del año 2017 en base al tiempo en transporte privado desde el CBD

Estadístico	Lineal	Exponencial negativo (versión Log)	Log-Log (Gravitatorio)
R ² (ajustado)	0,0323	0,7941	0,8693
Error estimado	7,E-04	1,E-03	5,E-03
F	558,4	6,45E+07	1,11E+08
SIG	< 2,20E-16	< 2,20E-16	< 2,20E-16

Fuente: elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015.

Tabla N°6: Modelo de densidad de uso de suelo (m²) del año 2017 en base al tiempo en transporte público desde el CBD

Estadístico	Lineal	Exponencial negativo (versión Log)	Log-Log (Gravitatorio)
R ² (ajustado)	0,0358	0,8165	0,8665
Error estimado	4,E-04	5,E-04	4,E-03
F	621,2	7,44E+07	1,09E+08
SIG	< 2,20E-16	< 2,20E-16	< 2,20E-16

Fuente: elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015.

Tabla N°7: Modelo de densidad de uso de suelo (m²) del año 2021 en base a la distancia desde el CBD

Estadístico	Lineal	Exponencial negativo (versión Log)	Log-Log (Gravitatorio)
R ² (ajustado)	0,0291	0,7603	0,8526
Error estimado	6,E-07	1,E-06	1,E-03
F	497,1	5,25E+07	1,E+05
SIG	< 2,20E-16	< 2,20E-16	< 2,20E-16

Fuente: elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015.

Tabla N°8: Modelo de densidad de uso de suelo (m²) del año 2021 en base al tiempo en transporte privado desde el CBD

Estadístico	Lineal	Exponencial negativo (versión Log)	Log-Log (Gravitatorio)
R ² (ajustado)	0,0327	0,7923	0,8657
Error estimado	7,E-04	1,E-03	5,E-03
F	561,4	6,32E+07	1,E+05
SIG	< 2,20E-16	< 2,20E-16	< 2,20E-16

Fuente: elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015.

Tabla N°9: Modelo de densidad de uso de suelo (m²) del año 2021 en base al tiempo en transporte público desde el CBD

Estadístico	Lineal	Exponencial negativo (versión Log)	Log-Log (Gravitatorio)
R ² (ajustado)	0,0360	0,8136	0,8624
Error estimado	4,E-04	5,E-04	4,E-03
F	618,6	7,23E+04	1,E+05
SIG	< 2,20E-16	< 2,20E-16	< 2,20E-16

Fuente: elaboración propia en base a Hidalgo & Truffello, 2015.

En el año 2017, las tres variables presentan un nulo coeficiente de determinación si se les aplica una regresión lineal. Esto podría explicarse por cómo están conformadas las zonas centrales en la ciudad y cómo las mismas tienden a disminuir de forma relativamente acelerada (y no constante) la densidad de los usos de suelo seleccionados que suelen caracterizarlas a medida que se alejan del *CBD* de la ciudad como ejemplifican Marmolejo Duarte & Ruiz (2008), si se analizara en Santiago un gráfico simple de dispersión de la base de datos antes de aplicar las regresiones, por lo que una curva de ajuste de características lineales no da un buen resultado, pero sólo si se hace énfasis en el caso de Santiago, ya que no todas las ciudades poseen el mismo contexto y composición tanto estructural como funcional. Igualmente, los valores en su mayoría no superan un umbral del 3% en sus coeficientes de determinación para inferir causalidad entre las variables.

En el caso de comparar ambos años, las regresiones lineales siguen siendo un modelo no ideal para la realidad de Santiago, pero el resto de las regresiones sí presentan coeficientes

de determinación interesantes y con bajos niveles generales de error, en especial el tipo de regresión gravitatoria en su versión logarítmica (Log-Log) para la variable de distancia y en particular con los resultados dados para los casos de los tiempos en transporte privado y público.

Cabe constatar que la variable dependiente que corresponde a los usos de suelo primero fue probada con iteraciones múltiples con todos los modelos de regresión, pero con una diferencia extra; sus cifras (antes de ser llevadas al software R) fueron calculadas en ArcGIS Pro, para ser albergadas en la base de datos final en tres formatos diferentes según los valores que poseía cada manzana: la suma total (o bruta) en metros cuadrados de los usos de suelo, la **densidad** de usos según la superficie en kilómetros cuadrados (de cada manzana individual), y en tercer lugar la densidad de usos en base a la superficie en unidad de metros cuadrados.

Esta base de datos fue procesada con los pasos metodológicos del objetivo en cada combinación posible dentro de R, llegando a la etapa de visualización de residuos y sus respectivas pruebas de desviación estándar, con lo que se llegó a un total aproximado de 27 mapas¹³ que mostraban panoramas de localización de candidatos a subcentro bastante dispares entre sí, incluidos los indicadores de R^2 y errores de cada modelo, por lo que se optó por descartar las variables dependientes con el formato de total de metros cuadrados y la densidad de estas cifras según la superficie en kilómetros cuadrados de las manzanas censales.

Ya seleccionada como variable final la densidad de los usos de suelo en metros cuadrados, justificada a la vez por los valores resultantes de cada regresión en todas sus combinaciones previamente explicadas incluyendo mapas, se obtuvieron las matrices estadísticas con las pautas de modelación de relación entre variables dependiente e independientes (Tablas N°4 a N°9). Hay que aclarar que no está presente el total de mapas posibles de crear, con tal de evitar una extensión excesiva y que además no forman parte de los resultados esperados, pero igualmente se incluye una muestra de estas visualizaciones en la sección de Anexos. En tanto, las manzanas definitivas seleccionadas por el software R se incluyen en las Figuras N°12-13.

Según los valores mostrados, más el modelamiento de las variables y el comportamiento de

¹³ Hay que considerar que estos 27 mapas (del año 2021) de candidatos solo incluyen la aplicación de un filtro limitado de 1,2 y 3 desviaciones estándar por cada modelo de regresión, usando las 3 variables independientes y la variable dependiente de densidad de uso de suelo en m^2 . Los mapas que se pueden crear son mucho más numerosos ya que también se probaron las otras dos variables dependientes, lo que facilitó la selección de la variable final antes de tomar un tipo de regresión definitivo para construir los resultados de localización potencial.

las manzanas al aplicar el análisis de residuos, se procedió a escoger el modelo Gravitatorio en su versión logarítmica (Log-Log) para la variable dependiente de densidad de uso de suelo y la variable independiente de los tiempos de viaje (en minutos) en la red de transporte público entre el punto de referencia del *CBD* y cada manzana censal. Esto se aplicó para la estimación de localización en el caso de ambos años siguiendo el ajuste de las matrices (cuadros de contorno rojo indican los modelos seleccionados).

Este punto de referencia es una entidad operativa para facilitar la herramienta de análisis de redes que produce los resultados esperados, pero el límite espacial aproximado del *CBD* fue incluido de todas formas (Figuras N°12-13) debido a su representatividad jerárquica y funcional a escala metropolitana como el centro de gravedad histórico del modelo monocéntrico que caracteriza a Santiago desde un punto de vista administrativo, comercial, de servicios, accesibilidad, relaciones sociales, paisaje simbólico y ritmo de dinamismo de la ciudad como señalan Escolano & Ortiz (2005a) con tal de obtener resultados más precisos en los siguientes objetivos, y recordando que el *CBD* es un área existente consolidada (centro principal) que es considerada en la metodología, y por lo tanto no forma parte de las subcentralidades identificadas en esta investigación.

Los límites del *CBD* fueron designados en base a la combinación de puntos de vista en bibliografía existente que ha desarrollado el tema, debido a que la incógnita sobre “qué extensión territorial real tienen los puntos históricos de las grandes ciudades sumado a los cambios de la modernidad” vuelve aún más complejo este escenario ya que está estructurado en puntos de vista tanto objetivos como subjetivos, incluyendo la significación que a la vez le otorga la construcción social del espacio. En este asunto, se toman las referencias de Silva Pedraza (2017) con los límites insinuados por el autor a través de la revisión histórica del casco fundacional de Santiago, su evolución, y las sugerencias de zonas típicas y pintorescas, zonas de conservación histórica y zonas especiales, basadas en el Plan Regulador Comunal 02F de la Ordenanza Local de Edificación de Santiago en octubre de 2016, para proponer un polígono que simbolice el mejor acercamiento al tamaño del *CBD* (Figuras N°12-13).

Si se toman en cuenta los coeficientes de determinación y las tasas de error de los demás modelos y las demás variables independientes (ejemplo: la distancia), puede llamar la atención el hecho de que algunas superen levemente al transporte público en el indicador R^2 , o en otras palabras, su porcentaje explicativo de causalidad e hipótesis sobre la dimensión de factores funcionales que determinan una subcentralidad en base a los elementos que la estructuran tal y como se explica en este documento. Sin embargo, se decidió elegir el modelo y variable definitivos considerando las pruebas que daban como resultado diferentes estructuras urbanas, ligado también a la forma en cómo fueron construidas las redes y su

morfología dentro del área de estudio que en consecuencia entrega múltiples localizaciones. Estos detalles serán profundizados a continuación del producto cartográfico.

La estimación de los residuos del modelo escogido (Log-Log) y la selección de las entidades de interés está calculada con un margen de 3 desviaciones estándar respecto a los valores predichos por la curva del modelo, el cual entrega 1952 entidades que finalmente son los “residuos” o manzanas que escapan por encima del eje de corte de la desviación estándar y señaladas como candidatas, en el caso de 2017, y para 2021 se obtienen 2024 candidatas a subcentro.

Estas entidades candidatas fueron filtradas con criterios especiales, que son detallados en el siguiente apartado, dando como resultado un total de 12 subcentros dentro del Gran Santiago urbano que reunirían las condiciones de componentes funcionales con los cuales fueron definidos sus usos de suelo y su relación con las diversas infraestructuras y relaciones locales del territorio en donde se insertan.

Un buen número de estos subcentros se localizan en los tradicionales centros neurálgicos de las comunas en donde están presentes. Esto es evidente en las comunas de Maipú (1.), Puente Alto (2.), San Bernardo (3.) y Ñuñoa (4.) que tienen en común el factor de haber surgido como zonas en un principio rurales con su posterior evolución a un carácter urbano muchas décadas antes de que el área central de Santiago se expandiera y las absorbiera para conformar la conurbación actual.

1. Maipú fue la comuna más predominante en el sector poniente inmediato al centro de Santiago sin estar fusionado físicamente al mismo; fue una especie de pueblo intermedio entre la capital y otras localidades de la Región Metropolitana como Melipilla. Esta identidad y desarrollo local permitió la consolidación de su propio centro urbano, compacto para la realidad de la época y en torno a la influencia de la plaza de armas y numerosos predios agrícolas.
2. Puente Alto, al suroriente, también adquirió identidad propia y una conformación territorial tomando como eje su conectividad con los pueblos ubicados en el acceso y al interior de la precordillera como San José de Maipo, situación que se mantiene hasta hoy. La misma cercanía con Santiago influyó en su constante crecimiento, incluyendo un factor no menor; el funcionamiento durante parte del siglo XX del ferrocarril Llanos del Maipo, que conectaba la Plaza Baquedano en Santiago con la plaza de armas de Puente Alto, donde también existió otro ferrocarril derivado que conducía hasta la localidad de El Volcán, otorgando un eje relevante de conectividad

a la comuna.

3. San Bernardo, en el extremo sur de la ciudad, también orbitó su desarrollo gracias al factor del transporte terrestre y por ferrocarril, siendo una comuna de paso obligada para quien accede a Santiago desde el sur del país, en especial desde principios del siglo XX con la construcción del trazado del ferrocarril Longitudinal Sur, que provee de conexión a la capital con las regiones del sur hasta la ciudad de Puerto Montt. Todo esto determinó el auge de la comuna, también en torno al crecimiento local desde la plaza de armas.
4. El caso de Ñuñoa puede ser un caso algo diferente por el hecho de ser una de las comunas adyacentes al centro tradicional de Santiago que de forma similar a comunas como Estación Central, Providencia, Recoleta e Independencia o San Miguel (denominadas en sus inicios históricos como Chuchunco, Fundo Los Leones, La Chimba o El Llano, respectivamente) mantenían una constante interacción urbana con Santiago que les ayudó a ir formando poco a poco sus propios centros de aglomeración de comercios, servicios, transportes (no masivos como en la actualidad) e interacción social, causando que fueran incorporadas a la mancha urbana mucho antes que Maipú y el resto de comunas mencionadas anteriormente.

A pesar de este análisis, las áreas descritas actualmente poseen un núcleo gravitatorio de aglomeración de funciones bien identificables con el método aplicado, por lo que son sugeridas como subcentralidades efectivas que articulan un importante crecimiento de áreas de atracción tanto cercanas como bastante lejanas al *CBD*.

En el otro extremo se hayan subcentralidades que tienen causas de origen un poco más complejas de definir, pero a su vez poseen una lista de antecedentes que las han llevado a ser espacios consolidados, que representan puntos estratégicos del desarrollo laboral, encuentro, comercio, intercambio modal en transporte, búsqueda de servicios diversificados, etc., y que son detalladas a continuación.

El caso de Providencia, Estación Central, Franklin, los dos subcentros en la comuna de La Cisterna, el Paradero 14 en La Florida y el Barrio Universitario de República responden a causas diferentes para explicar los inicios de su desarrollo hasta hoy.

5. Providencia (en específico a lo largo de su avenida principal del mismo nombre), que en la actualidad concentra un importante nivel de zonas de atracción en diversos ámbitos y con una población flotante en días hábiles que compite bastante fuerte con

la jerarquía metropolitana tradicional del *CBD*, en sus principios fue una zona destinada tanto a la agricultura como al asentamiento de nuevos habitantes de altos ingresos que fueron abandonando progresivamente los barrios de gran nivel social de Santiago (una de las causas del cambio de carácter de uso del espacio en el caso del Barrio República) durante el siglo XX. Con el pasar de los años y los constantes procesos de expansión urbana, Providencia fue consolidando poco a poco su principal polo de atracción en las zonas comprendidas entre avenida Eliodoro Yáñez y el sector de Tobalaba colindante con Las Condes aprovechando un período en que el centro histórico de Santiago estaba en un evidente proceso de abandono y decadencia, favoreciendo el desarrollo hacia el oriente, pero la verdadera consagración vino de la mano con la construcción de la Línea 1 del metro en la década de 1970, lo que aportó una gran herramienta de conectividad para la comuna y sus centros de aglomeración y atracción de población, lo que es aún más visible hoy en día con la llegada de más líneas de transporte de buses, metro, y otras formas de movilidad que han vuelto a Providencia una de las zonas más atractivas de la capital.

6. Estación Central vivió un proceso muy similar; en sus orígenes representaba el límite oeste de Santiago, que con el tiempo y la construcción de la estación terminal de ferrocarriles del mismo nombre dio los primeros pasos para convertirse en el importante centro neurálgico contemporáneo. Con la estación de trenes y el constante movimiento de pasajeros provenientes del sur asociado a las migraciones campo-ciudad, esta zona progresivamente fue aglomerando en su mayoría comercios de todo tipo para la población local, ya que en ese momento la comuna ya contaba con asentamientos residenciales, como a quienes llegaban por primera vez a la ciudad.

Las concentraciones principales de equipamiento, servicios, comercio, etc. se ubicaron en los alrededores de la estación de trenes, con especial mención del Barrio Meiggs, contiguo a la terminal, pero del lado de la comuna de Santiago. Tal y como pasó con Providencia, la llegada del metro en 1975 fue otro gran paso para aumentar la relación del área con el resto de la ciudad, que en esos años tampoco era la metrópolis de la envergadura que tiene al 2022. En décadas posteriores la zona no hizo más que aumentar considerablemente su carácter de subcentro con la construcción de dos centros comerciales importantes, el establecimiento de numerosos terminales de buses, apertura de supermercados, centros de salud, ubicación de centros educativos y otros culturales, y en los últimos años un importante proceso de aumento tanto de población como de densidad de viviendas, adquiriendo simbolismo, relaciones, accesibilidad y concentración de funciones.

7. El barrio Franklin es popularmente conocido como un tradicional lugar de encuentro y oferta de comercio diversificada que tuvo su origen con la presencia de un matadero y su respectivo mercado de abasto hasta hace algunas décadas. Emplazado a unos pocos kilómetros al sur del *CBD*, este sitio con los años ha sido testigo de un progresivo proceso de evolución en los tipos de establecimiento que allí se encuentran, con la presencia del extenso mercado persa Biobío (que es el gran factor de atracción de este sector), pasando actualmente por una amplia gama de establecimientos comerciales, restaurantes, servicios varios como bancos y algunos establecimientos educacionales en sus límites geográficos. Este subcentro popular ha sido testigo de un lento pero evidente proceso de renovación urbana, con la habilitación de nuevos espacios de encuentro y cultura, locales de comida y artículos de mayor valor, además de unas permanentes campañas de difusión de las nuevas tendencias que la zona tiene para un público más masivo, especialmente a través de redes sociales. Todo su carácter simbólico, de concentración y relación con el resto de la ciudad se ve potenciado por su conectividad con la presencia de dos líneas de metro y dos importantes ejes viales que conectan con las comunas del sur de la ciudad.

La Cisterna, comuna ubicada al sur del barrio Franklin, tiene en sus dos subcentros un carácter de origen más marcado por la expansión del sistema de transporte que por otras razones; la Gran Avenida tiende a mostrar una distribución longitudinal y homogénea de su oferta de servicios, comercio y otros equipamientos, sin embargo, el Paradero 18 (8.) y 25 (9.) evidencian una mayor concentración en sus alrededores comparados al resto de la avenida, y ambos subcentros tienen algo en común, pues su nivel de desarrollo se asocia a que ambos están ubicados en lo que fue y es también es actualmente una de las estaciones terminales del metro, que a la vez recibe a gran parte de los pasajeros del sur de Santiago. El Paradero 18 con la estación Lo Ovalle desde su apertura en 1978 hasta 2004, y actualmente la estación La Cisterna.

8. La primera está dominada por una conocida galería comercial junto a un terminal de buses urbanos, incluyendo otro centro comercial con la conocida arquitectura de “caracol”, además de muchos otros establecimientos comerciales al paso y de pequeña envergadura, lo que es complementado por una presencia fragmentada, pero importante de comercio informal emplazado en ambas veredas de Gran Avenida, en donde todos estos componentes de dinamismo urbano son a la vez potenciados por la permanente circulación de personas, constituyendo así una subcentralidad.
9. En cambio, el Paradero 25 está en el cruce de dos importantes ejes viales, posee la respectiva estación de metro (que ahora es la combinación de terminales de dos líneas

de la red), y es potenciada por múltiples establecimientos tanto al exterior como al interior de una gran estación destinada al sistema de transporte de superficie implementado en 2007, lo que le ha dado un relevante carácter a la zona para los habitantes del sur de Santiago, en especial a quienes transitan de paso por la confluencia de servicios de transporte. Esto repite los elementos que le dan robustez al sector como un subcentro; la concentración de oferta laboral y encuentro social, el masivo tránsito de personas debido a los nodos de transporte público y otras formas de apropiación espacial como lo es el creciente comercio informal.

10. El Paradero 14 de La Florida llama más la atención, por una particularidad; tiene su centro de gravedad en torno a un centro comercial en formato *Mall*, que particularmente en Santiago se han llegado a considerar como el paradigma moderno del concepto de subcentralidad metropolitana, en parte por la gran cantidad de este tipo de recintos presentes en el área de estudio en comparación a otras grandes ciudades de la región. Lo que lo diferencia del resto de *Malls* (por la misma razón que no son considerados como una subcentralidad consolidada según los criterios de definición de esta investigación sino más bien una tipología especial de subcentro) es que el sector del Paradero 14 antiguamente poseía un cierto nivel de aglomeración de comercio y servicios, coronado por la presencia de la municipalidad de La Florida, entonces el centro comercial no hizo más que multiplicar los factores de atracción de población en un tiempo coincidente con un explosivo aumento de habitantes en la misma comuna y en la vecina Puente Alto más al sur. Podría pensarse que ambos procesos fueron complementarios como consecuencia de la expansión urbana y las nuevas formas del uso de suelo atribuidas a la economía de libre mercado.

El punto definitivo fue dado con la construcción de la línea 5 del metro en 1997 junto a su estación terminal en medio del sector y más aún con la llegada de dos nuevas líneas a partir de 2006. El constante aumento de población de La Florida y Puente Alto no ha hecho más que aumentar la jerarquía urbana del Paradero 14, que puede actuar como centro de gravedad intermedio entre las comunas periféricas del sur de la capital y el *CBD*.

11. Como fue mencionado, el Barrio Universitario (o República) cambió desde un lugar de residencia de la élite santiaguina en un proceso de varias décadas, pasando por un repoblamiento constante durante los años 90 con la construcción de edificios en altura y la apertura de numerosas sedes universitarias que actualmente han transformado al barrio en un atractivo polo de comercio, educación y otros servicios, que se concentran alrededor de las avenidas Libertador Bernardo O'Higgins (o Alameda) y República. Su carácter de zona universitaria escapa un poco de la definición de

subcentralidad, pero reúne las condiciones mencionadas con la presencia de las líneas 1 y 2 del metro, presentes desde 1975 y 1978, respectivamente. Una vez más, la oferta comercial específica (menos numerosa que otros subcentros) para quien está de paso, como para los estudiantes que dominan el área, y la disponibilidad de transporte público y la consiguiente circulación constante de gente, forman parte esencial del subcentro.

Finalmente, el sector de Escuela Militar-*Mall* Apumanque (12.) es un área del oriente de la ciudad donde existe una de las mayores concentraciones de oficinas, servicios de toda índole y equipamiento privado/público, algo que es común en la comuna de Las Condes y otras vecinas al concentrar a la población de mayores ingresos de todo Santiago y por consiguiente una capacidad tanto municipal como desde el sector privado para generar patrones de plusvalía creando como consecuencia muchos barrios con acceso a todo tipo de elementos urbanos. A pesar de lo anterior, siguiendo el método de detección y elección de subcentros según el cumplimiento de criterios, este barrio aparece como el más importante;

12. El barrio de Escuela Militar junto al *Mall* Apumanque fue creciendo primero con la expansión del metro el año 1980, repitiéndose la tendencia de desarrollo en torno a una estación ferroviaria terminal, a lo largo del eje de la avenida Apoquindo hasta llegar al cruce de la avenida Manquehue, donde fue abierto este *mall*, uno de los primeros centros comerciales modernos que fueron parte de las nuevas tendencias o “artefactos urbanos” a causa del nuevo modelo económico introducido durante la dictadura militar. Con la concentración de puestos de trabajo en constante expansión hacia el oriente, Las Condes junto a Providencia han experimentado una creciente jerarquía metropolitana que podría llegar a equipararse al rol dominante del *CBD*.

La siguiente tabla (N°10) muestra una pequeña compilación de datos de los subcentros para facilitar su visualización en las Figuras N°12-13:

Tabla N°10: Resumen de candidatos a subcentros y datos de localización

Candidatos a subcentro (N° identificador)	Comuna	Punto neurálgico del subcentro
<i>Centro de Maipú (1)</i>	Maipú	Plaza de Maipú
<i>Centro de Puente Alto (2)</i>	Puente Alto	Plaza de Puente Alto
<i>Centro de San Bernardo (3)</i>	San Bernardo	Plaza de San Bernardo
<i>Ñuñoa centro (4)</i>	Ñuñoa	Caracol Ñuñoa Centro - Plaza Ñuñoa
<i>Providencia centro - Barrio El Golf (5)</i>	Providencia - Las Condes	<i>Mall Costanera Center</i>
<i>Barrio Meiggs - Estación Central (6)</i>	Estación Central - Santiago	Estación Central de ferrocarriles
<i>Barrio Franklin (7)</i>	Santiago	Mercado Persa Bío-Bío
<i>Paradero 18 - Estación Lo Ovalle (8)</i>	La Cisterna	Centro comercial (intermodal) Lo Ovalle - Caracol Lo Ovalle
<i>Paradero 25 - Estación La Cisterna (9)</i>	La Cisterna	Intermodal La Cisterna
<i>Paradero 14 - Mall Plaza Vespucio (10)</i>	La Florida	<i>Mall Plaza Vespucio</i>
<i>Barrio República (Universitario) (11)</i>	Santiago	Universidades de Avenida República
<i>Barrio Escuela Militar - Mall Apumanque (12)</i>	Las Condes	Subcentro Las Condes - <i>Mall Apumanque</i>

Fuente: elaboración propia.

Figura N°8: Fotografía del subcentro de Providencia



Figura N°9: Fotografía del barrio Franklin



Figura N°10: Fotografía del subcentro de Maipú



Figura N°11: Fotografía del subcentro de Puente Alto



Fuente: fotografías propias (2022).

En síntesis, los subcentros seleccionados en el Gran Santiago urbano son zonas neurálgicas y concentradoras de puestos laborales, oferta comercial, servicios de todo tipo, edificios administrativos, etc. tomando como base los usos de suelo escogidos, y con un importante nivel de simbolismo, accesibilidad, relación con el resto de la ciudad y concentración de funciones. Continuando esta noción, Horwood & Boyce (1959), señalan que: “*el agrupamiento de la cantidad, calidad, variedad y densidad de elementos ofertados favorece, como elemento básico, la formación de una subcentralidad*”, en Hidalgo & Truffello (2015, p.51).

La mayor parte de estos sitios están localizados junto a importantes líneas de transporte masivo y deben su desarrollo a esta variable, y se pueden congregarse en varios tipos según su ubicación en la mancha urbana; emplazados en comunas periféricas de gran superficie y población, en torno a grandes centros comerciales, terminales de transporte o una combinación de ambas, o áreas con un carácter más comercial o educativo y a la vez cercanas

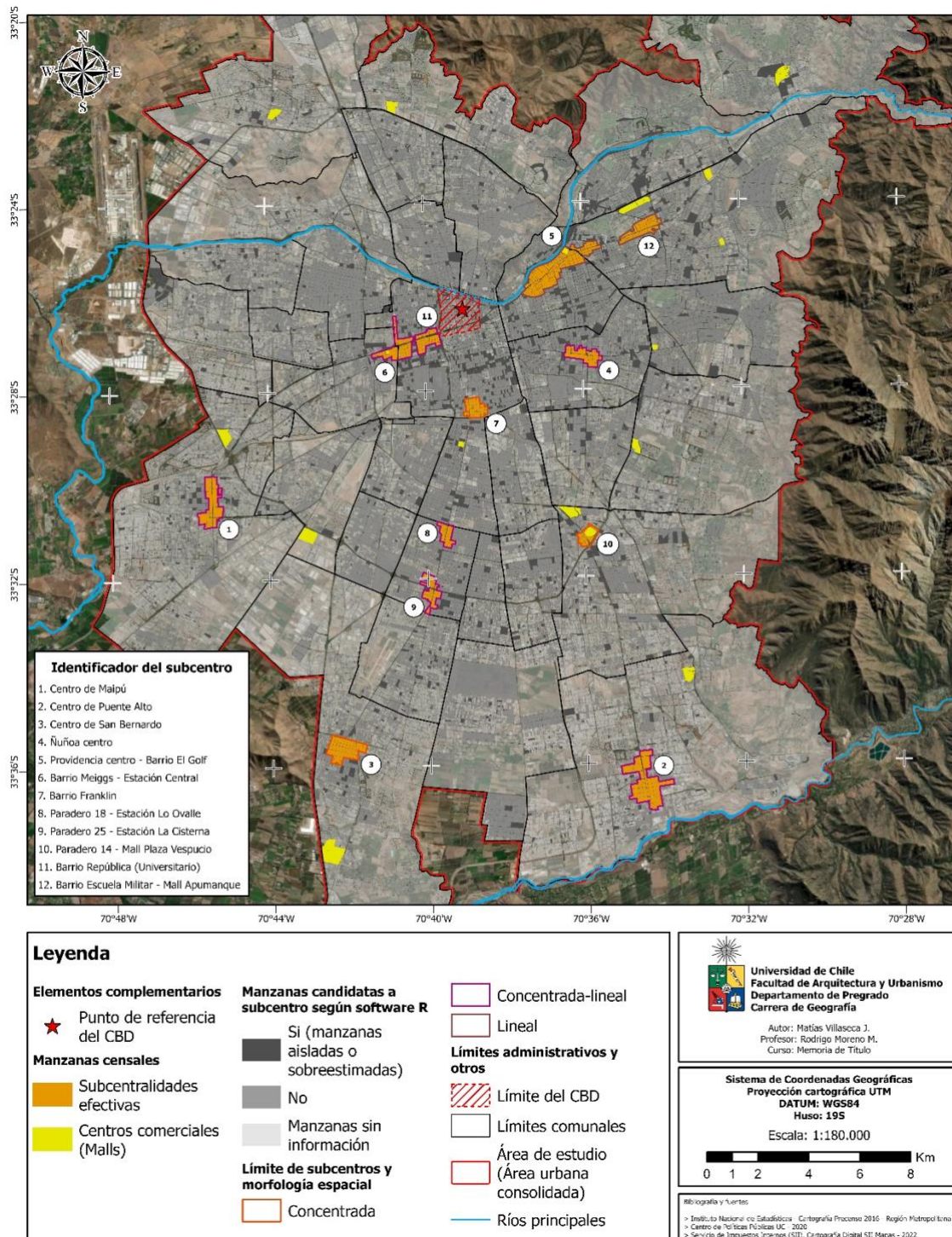
al *CBD* (barrios Franklin y República).

Esta sección solo define las ubicaciones de potenciales subcentros con capacidad de influir a escala metropolitana siguiendo el método de detección con la suma de usos de suelo y los cuatro elementos condicionantes que les otorgan carácter como tal. Esto sirve como indicador de un tránsito hacia una estructura urbana de corte policéntrico, pero se hace necesario el análisis en profundidad del rol de cada área de interés en su nivel de especialización o diversificación funcional junto a los patrones de movilidad de la población para estimar mejor su rango o peso al interior del Gran Santiago urbano.

3.1.2 Localización potencial y clasificación fisionómica de candidatos a subcentro metropolitano

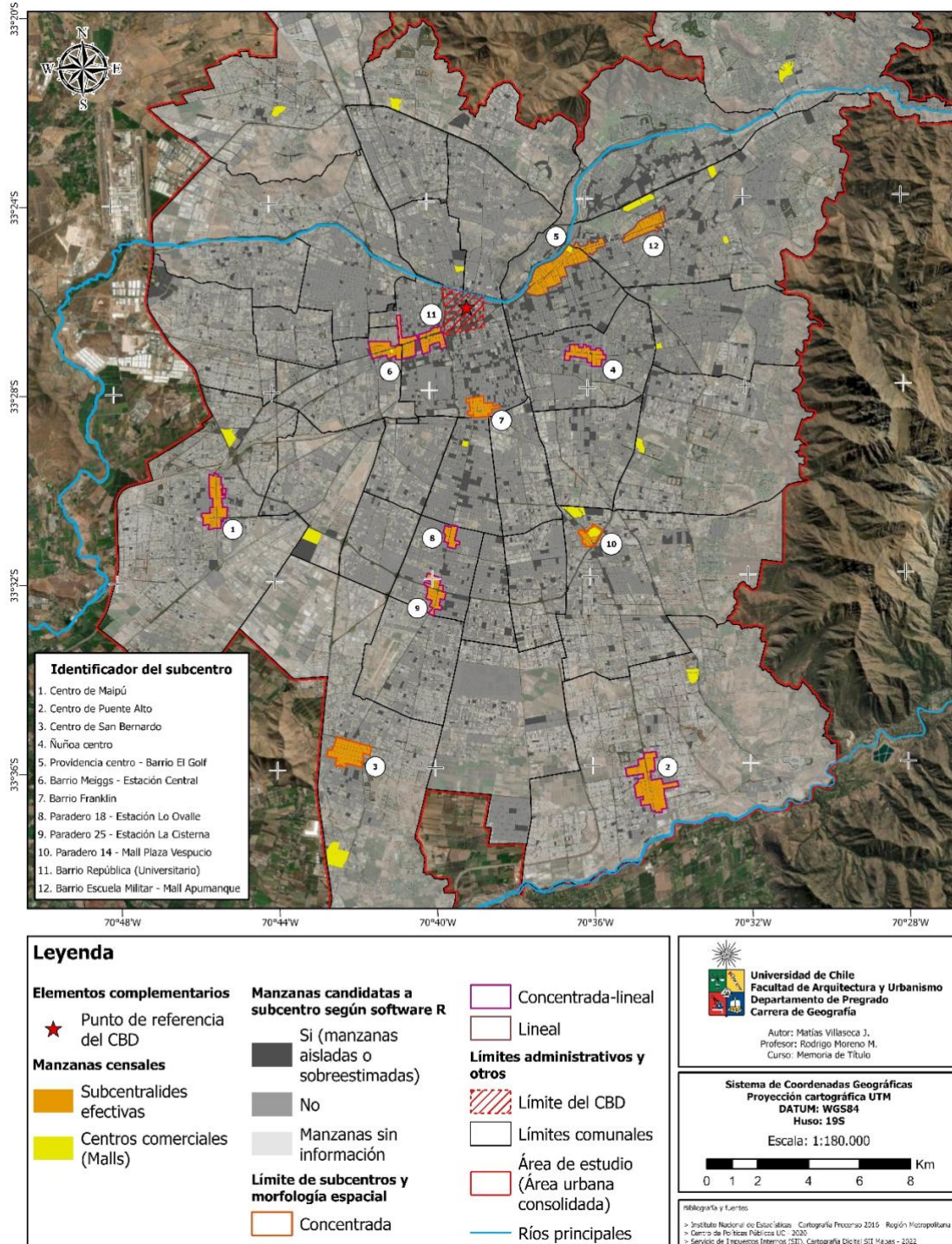
Superada la descripción de los resultados y las características de cada subcentro, a continuación se muestra la localización final de los barrios considerados como subcentros en el sistema urbano del Gran Santiago, en el período señalado (2017-2021).

Figura N°12: Manzanas censales candidatas a subcentro y tipologías identificadas en el Gran Santiago Urbano para el primer semestre del año 2017



Fuente: elaboración propia.

Figura N°13: Manzanas censales candidatas a subcentro y tipologías identificadas en el Gran Santiago Urbano para el primer semestre del año 2021



Fuente: elaboración propia.

Las cartografías dan cuenta de leves cambios entre ambos años que a simple vista no son apreciables, al menos en términos de localización y sin la influencia de la especialización, diversificación ni los flujos de movilidad. Debido al poco espacio de tiempo comparativo (4 años), la mayoría de los subcentros mantienen sus límites, a excepción de unos pocos que, o bien suman un par de manzanas a su composición en un ligero proceso de crecimiento, o bien el caso contrario donde desaparecen otras pocas manzanas censales.

A nivel de detalle, en primer lugar, de todas las manzanas candidatas que el software R selecciona, sin hacer todavía una delimitación considerando la aplicación de la definición de subcentralidad discutida, la mayoría (en color gris oscuro) se distribuye en múltiples zonas de las comunas que atraviesan, pero también llama la atención su ubicación, ya que las que muestran una clara una concentración o continuidad, que suelen seguir el trazado de importantes líneas de transporte ferroviario y/o buses, posiblemente como resultado del uso de la variable “redes de transporte público” a modo de causa expresa de la ubicación de las entidades con una mayor densidad en los usos de suelo elegidos y que terminan dotadas de accesibilidad y conectividad, con el primer término en relación a las redes de transporte que hacen viable su fácil disponibilidad a la población, y el segundo que hace alusión a la formación de relaciones e interdependencia con el resto del área urbana.

La utilización del transporte público es una de las justificaciones para descartar la variable de distancia, ya que sus valores se distribuyen como una unidad muy simplificada (metros), sumado al hecho de que los mapas resultantes del uso de esta variable tienden a seleccionar numerosas manzanas candidatas dispersas por todo el Gran Santiago en un patrón radiocéntrico que parte en el *CBD*, similar a las ideas de Escolano & Ortiz (2005b), cuando señalan que las zonas comerciales se distribuyen en las intersecciones de los principales ejes viales radiales y de circunvalación, a cierta distancia del área comercial central, pero que en los términos de esta investigación estas manzanas diferirían mucho de ser los subcentros más transitados que se conocen en la ciudad, incluso sin haber analizado los trazados de movilidad de personas para corroborar esta circunstancia.

De la misma forma, la variable del transporte privado, a pesar de haber sido previamente calibrada según las velocidades máximas que permiten las leyes de Chile en materia de seguridad vial según el tipo de camino, avenida, autopista, etc. que se tome en cuenta, también es descartada como causal de ubicación de los posibles subcentros debido a varias explicaciones; la extensión masiva de la red vial del área de estudio, que al cubrir prácticamente la totalidad de la ciudad, provoca que el modelo de correlación pueda detectar manzanas que sobresalen en sus indicadores de densidad de uso de suelo en muchos lugares del mapa, lo que puede no ser incorrecto del todo, pero si se analiza más detalladamente las

probables zonas de concentración y circulación de personas, una mayoría de estas manzanas “candidatas” de todas formas se encuentran ampliamente dispersas.

Otro argumento para no usar esta variable independiente viene dado al factor de ser transporte privado, lo que puede influir en el factor sociológico de enriquecer la interacción entre habitantes, lo que suele ser más identificable en el transporte público al obligar a las personas a transitar a pie y explorar las distintas áreas de comercio, trabajo, recreación, encuentro, etc. comparado a quienes disponen de un vehículo propio carente de relación con el espacio público (detalle del comportamiento de las variables disponible en Anexos). Emplear la variable puede afectar en gran parte a los componentes de concentración (por el lado de aparecer muchos candidatos aislados en la ciudad que no son un subcentro como tal debido a la extensión vial), y al factor de relaciones (por el lado sociológico y su riqueza de interacción entre habitantes).

Continuando esta idea, del total de manzanas candidatas que entrega R para ambos años, sólo se escoge una cantidad mucho menor y precisa a modo de conjuntos o conglomerados de manzanas como subcentralidades efectivas (en color naranja), con el fin de ajustarse a los elementos que las definen como tal, donde posean, además de los usos de suelo respectivos, los cuatro ejes claves según Kneib (2008); accesibilidad, concentración, relaciones y simbolismo.

El simbolismo, a pesar de su dificultad de medición, se puede asociar con las áreas más reconocibles de aglomeración distribuidas por la ciudad, y que coinciden preliminarmente con las pautas de localización entregadas por el software R y que son finalmente seleccionadas en la cartografía. De la misma forma, la variable de accesibilidad puede tener una mejor precisión desde la mirada del transporte público, más aún si se medita sobre la circulación masiva de personas y la ubicación de los subcentros en su mayoría contiguos a líneas de transporte masivo, en gran parte gracias a su potencial como infraestructura que cumple un rol social más amplio (al ser una opción de transporte tanto para quien goza de acceso a transporte privado como para alguien que no tiene esta alternativa) y por su aporte en la plusvalía de los barrios que podrían evolucionar como zonas más atractivas.

Ahora, el método para delimitar subcentralidades efectivas (que en el trabajo de Hidalgo & Truffello (2015), en la cual se basa parte de esta investigación, fueron seleccionadas con un fuerte énfasis limitado a la densidad comercial) fue realizado en base al cumplimiento de los cuatro requisitos teóricos de simbolismo, accesibilidad, relaciones y concentración, que en parte se intenta consumir mediante la elección usos de suelo específicos, pero ya que esto genera una distribución de múltiples manzanas candidatas, se aplicaron varios cortes de

desviación estándar hasta llegar al tercer umbral de desviación, que fue el más acorde a la realidad del Gran Santiago con tal de evitar la dispersión y selección de manzanas que no reúnen las condiciones para ser consideradas como una subcentralidad.

Aunque esta selección solo representa una proyección mediante un modelo matemático y el uso de datos estáticos, es importante tener en cuenta que el territorio, y en especial en un contexto urbano metropolitano dinámico y complejo que sufre evoluciones y cambios prácticamente todos los días, con algunos elementos más identificables entre un corto y largo plazo, lo que provoca límites ya sea reconocibles o difusos, sirve como una guía aproximada para localizar a los subcentros importantes.

Desde el punto de vista cartográfico, el descarte y selección de manzanas que forman parte de un probable subcentro fue establecido mediante las mayores aglomeraciones de manzanas de color gris oscuro (candidatas), que a su vez se emplazaron junto a ejes de circulación clave de transporte público mediante las líneas de metro, ferroviarias y buses disponibles en la metrópolis (con especial acento en donde se sitúan terminales). A su vez, se marcaron sus límites en el caso de ser barrios muy reconocibles tanto en el imaginario público como zonas de concentración de población y usos de suelo seleccionados, así como también mediante áreas identificadas por otros autores en investigaciones previas vistas en el estado del arte.

Figura N°14: Ejemplo de una subcentralidad definida en esta investigación
Barrio Meiggs – Estación Central



Fuente: fotografía propia (2022).

Una dificultad metodológica importante radica en posibles dudas en la composición de los datos que tienen algunas entidades tanto presentes como otras que no aparecen, como efecto colateral del breve período de tiempo comparativo entre años como ya se mencionó, y la constante falta de datos y restricciones de acceso a la información por parte de las fuentes usadas, sumado al hecho de las consecuencias que ha traído consigo la pandemia de COVID-19 que no están reflejadas en estos resultados.

Ya aclarados estos métodos de selección, la cartografía muestra un total de 12 subcentralidades efectivas que en su mayoría poseen los cuatro elementos que en el caso de la teoría propuesta las conceden como una subcentralidad metropolitana relevante para el objetivo preliminar de identificar un posible grado de transición hacia el policentrismo urbano. Muchos de estos subcentros se emplazan cercanos al *CBD* o también están presentes en los centros neurálgicos de importantes comunas que a su vez poseen una gran cantidad de habitantes.

Haciendo hincapié en la diferencia interanual, los subcentros efectivos no muestran prácticamente ningún cambio apreciable a simple vista. El caso más notorio de crecimiento vendría a ser la zona de Estación Central, la cual muestra una significativa extensión hacia el oeste del terminal ferroviario, llegando hasta la avenida/autopista General Velásquez, incluyendo los límites del recinto de la Universidad de Santiago en su costado norte. Esto podría explicarse como consecuencia directa del claro repoblamiento y densificación del sector, con la construcción de numerosos edificios, apertura de locales comerciales, centros de servicios, la ubicación de la municipalidad, entre otras causas.

También se muestran los recintos comerciales con categoría de *Mall* gracias a su importancia en la evolución del paradigma y concepto de área central concentradora de múltiples servicios que Santiago viene experimentando desde la segunda mitad de la década de 1980, alcanzado su *boom* desde 1990 hasta el día de hoy. A pesar de su clara significación como “centralidades periféricas” según Escolano & Ortiz (2005a), estos recintos no son considerados como una subcentralidad efectiva ya que casi todos se encuentran aislados dentro de sus propios predios, afectando su relación urbana con el espacio circundante, y asimismo su infraestructura se asocia más con el acceso que proveen a clientes que acuden en transporte privado, tergiversando el cumplimiento de los cuatro requisitos de una subcentralidad.

La morfología de los subcentros ha ido cambiando desde un tradicional conjunto de manzanas (concentrada) típicamente asociado a un punto neurálgico como la plaza de armas respectiva (y que aún se conserva, en algunos casos como un híbrido “ramificado o extendido”, o concentrada-lineal en las cartografías, con patrones lineales a causa de la llegada y/o extensión de líneas de transporte), hacia una forma de eje totalmente lineal,

muchas veces relacionada directamente a la conectividad y accesibilidad que entregan ejes de transporte público y la red vial general. Como fue descrito previamente, existen casos de subcentros que comenzaron o aumentaron su consolidación luego de finalizada una nueva línea o extensión del metro, algo que ha sido común en las últimas décadas.

Para finalizar, las clasificaciones simplificadas y de tipología espacial de los subcentros solo son un método preliminar de categorización limitado a su localización, lo que se busca mejorar y precisar con el análisis de la especialización y diversificación funcional, sumado a los patrones de movilidad de población que serán descritos en los siguientes apartados.

Tabla N°11: Componentes territoriales y estadísticos relevantes de los subcentros (2021)

Candidatos a subcentro (N° identificador)	Número de manzanas censales	Superficie	Ejes viales principales (avenidas, calles, etc.)
<i>Centro de Maipú (1)</i>	62	1,23 km ²	Avenida Pajaritos - 5 de Abril
<i>Centro de Puente Alto (2)</i>	89	2,04 km ²	Avenida Concha y Toro
<i>Centro de San Bernardo (3)</i>	87	1,27 km ²	Avenida Colón Sur - Eyzaguirre - Covadonga - Freire - Arturo Prat
<i>Ñuñoa centro (4)</i>	45	0,8 km ²	Avenida Irrazával - Pedro de Valdivia - Chile España
<i>Providencia centro - Barrio El Golf (5)</i>	198	2,4 km ²	Avenida Providencia - Avenida Andrés Bello - Avenida Apoquindo
<i>Barrio Meiggs - Estación Central (6)</i>	107	1,32 km ²	Avenida Libertador Bernardo O'Higgins (Alameda) - San Alfonso - Bascuñán Guerrero - Avenida Matucana
<i>Barrio Franklin (7)</i>	68	0,64 km ²	Franklin - San Diego - Placer - San Francisco - Santa Rosa
<i>Paradero 18 - Estación Lo Ovalle (8)</i>	21	0,38 km ²	Gran Avenida José Miguel Carrera
<i>Paradero 25 - Estación La Cisterna (9)</i>	41	0,75 km ²	Gran Avenida José Miguel Carrera - Autopista Vespucio Sur
<i>Paradero 14 - Mall Plaza Vespucio (10)</i>	29	0,5 km ²	Avenida Vicuña Mackenna - Autopista Vespucio Sur
<i>Barrio República (Universitario) (11)</i>	62	0,66 km ²	Avenida Libertador Bernardo O'Higgins (Alameda) - República
<i>Barrio Escuela Militar - Mall Apumanque (12)</i>	69	0,88 km ²	Avenida Apoquindo - Avenida Manquehue

Fuente: elaboración propia.

3.2 Analizar la oferta de comercios, servicios u otras actividades para calcular el nivel de especialización y diversificación funcional de cada subcentralidad

Siguiendo con el capítulo de la especialización y la diversificación funcional de los componentes urbanos, estos resultados, uno de los más complejos de determinar considerando el acceso y la disponibilidad efectiva de datos que actúen con suficiente precisión para deducir ambas aristas de la ciudad, son un elemento crucial para clasificar y/o identificar el grado de funcionalidad variado que pueden poseer los subcentros potenciales localizados con anterioridad. Esta concepción de la factibilidad para entender mejor la evolución del área de estudio viene dada por el uso de datos estadísticos basado en una encuesta que recoge indicadores directamente proporcionados por los habitantes, ampliando el espectro de análisis de la realidad en terreno para la problemática ya que la localización de áreas de interés tiene la limitación de ser estática y estar delimitada por un modelo matemático.

3.2.1 Matriz de resultados de diversidad y especialización y análisis de subcentralidades metropolitanas

Aplicados los cálculos sobre las 12 subcentralidades se obtienen variados resultados como es de esperar en un área metropolitana cercana a los 7 millones de habitantes y con comunas bastante heterogéneas.

En este caso, la especialización, entendida como el predominio o peso de una actividad específica llevada a cabo por las personas en un subcentro determinado, en comparación al promedio de esa misma actividad en la totalidad del área de estudio según las afirmaciones de Escolano *et al* (2015), adquiere cifras que dan cuenta del carácter funcional presente en cada subcentro localizado.

También es necesario el análisis de complementariedad con los resultados de los valores de diversificación con tal de aclarar con precisión la funcionalidad de cada subcentro, panorama que puede tomar diversas aristas al combinar ambos indicadores.

Tabla N°12: Resumen de resultados de los índices de diversidad y especialización de cada subcentro¹⁴

Subcentro localizado	Índice de Theil (diversificación)	Coeficiente HQL (especialización): Grupos de actividad			Clases de actividades de las personas en la EOD: Las más predominantes en especialización
		Producción	Intermediación	Reproducción social	
<i>Centro de Maipú</i>	0,05	-26,487	-74,015	-20,499	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Centro de Puente Alto</i>	0,17	-19,534	-41,750	-13,716	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Centro de San Bernardo</i>	0,19	-18,606	-51,819	-16,575	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Ñuñoa centro</i>	0,09	-3,726	69,910	14,816	Especialización relevante según cifras mayores a 1: Comercio, Servicios, Salud, Educación, Habitacional y Sector Público
<i>Providencia centro - Barrio El Golf</i>	0,00	-76,869	-302,592	-70,539	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Barrio Meiggs - Estación Central</i>	0,04	-27,174	-112,871	-32,955	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Barrio Franklin</i>	0,42	-17,557	-75,618	-18,825	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Paradero 18 - Estación Lo Ovalle</i>	0,47	-8,604	-27,353	-7,043	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Paradero 25 - Estación La Cisterna</i>	0,19	-9,111	-3,303	-11,586	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Paradero 14 - Mall Plaza Vespucio</i>	0,01	-11,522	-1,316	-13,162	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Barrio República (Universitario)</i>	0,13	-30,777	-49,758	-20,466	Relativo equilibrio, sin especialización
<i>Barrio Escuela Militar - Mall Apumanque</i>	0,03	-26,235	-47,506	-18,259	Relativo equilibrio, sin especialización

Fuente: elaboración propia.

1. Para Maipú, existen cifras negativas de especialización en todas las categorías evaluadas, lo que sugiere un equilibrio en las actividades agrupadas en las tres esferas de ocupación consideradas en este ámbito funcional si les compara con Santiago en su totalidad

Respecto a la diversidad, esta zona muestra un índice de Theil de 0,05, cifra cercana a 0, lo que expresa un alto nivel de variedad en la oferta laboral y de otras actividades registradas en el área.

Aunque los indicadores de ambas ecuaciones no sean necesariamente complementarios de forma rígida (que un indicador afecte al otro de forma inversa o viceversa (directa) de manera

¹⁴ Las características, patrones y diferencias entre núcleos urbanos son descritas a continuación de la tabla, en especial debido al subcentro de Ñuñoa ya que es el único de los 12 candidatos con cifras que apuntan hacia un nivel de especialización.

obligatoria) el panorama de Maipú con una alta diversidad de actividades podría explicarse ya que no se evidencia especialización en alguna de las categorías de actividad, además de que este centro está emplazado en el núcleo de concentración de circulación de personas más notable de la comuna, que es una de las más pobladas de Santiago, lo que también puede explicar la multiplicidad de establecimientos disponibles para el alto número de habitantes locales y para la población flotante.

A pesar de que la ecuación específica de especialización no señala un patrón de predominio de una esfera de actividad sobre otra, el porcentaje de personas ocupadas¹⁵ (Figura N°15) muestra a una clara mayoría en actividades de la esfera de intermediación. Ejemplo de ello es la existencia de centros de salud y comerciales, recintos educacionales, y la presencia de la municipalidad y otros departamentos responsables de administración territorial, aglomerados en torno a la plaza de armas. Sin duda es un punto de significación y concentración de funciones sociales y económicas dentro del Gran Santiago.

2. En Puente Alto, nuevamente hay valores negativos en las categorías evaluadas, volviendo a la teoría del equilibrio proporcional de actividades en las tres esferas de ocupación comparadas al promedio del área de estudio completa.

El índice de diversidad se dispone en un total de 0,17, también cercano a 0, indicando una alta diversidad de ocupaciones.

Nuevamente, la alta diversidad de actividades podría encajar con la falta de especialización en las categorías de actividad, y de forma casi idéntica al subcentro previo, este caso está en medio de la órbita de influencia de la plaza de armas de la comuna, que también es una de las más pobladas de la ciudad, repitiendo el alto número de establecimientos comerciales y/o servicios y lugares con una oferta variada para la población.

La concentración de centros de servicios y comerciales, la municipalidad y otros departamentos administrativos en torno a la plaza principal vuelve a marcar presencia como punto de referencia neurálgico en este subcentro urbano.

Siendo que la especialización tampoco exhibe ventaja alguna de una actividad sobre otra, el porcentaje de personas ocupadas (Figura N°15) evidencia un dominio de las actividades en la esfera de intermediación.

¹⁵ El porcentaje de personas ocupadas es tomado directamente del total bruto de personas presentes al interior de los límites de cada subcentro, según la esfera de actividad en la que se desempeñan.

3. El centro de San Bernardo reitera la fórmula de configuración espacial y funcional anterior; números negativos en las categorías, volviendo a la teoría del equilibrio proporcional de actividades locales respecto al promedio del área de estudio.

El índice de diversidad se ubica en 0,17, también cercano a 0, indicando una alta diversidad de ocupaciones, que con números muy cercanos a los mostrados por Puente Alto evidencia la falta de especialización, y no solamente aquello, sino que también aparece la plaza de armas como un imán social para concentración de la oferta de actividades para la población.

Nuevamente centros de servicios, comerciales y los edificios administrativos toman relevancia como principales polos de interacción urbana.

El caso de estos subcentros es bien particular, ya que tienen en común la característica de haber existido como ciudades independientes previo a la expansión de la conurbación del Gran Santiago, lo que puede explicar la diversidad en la abundancia y variedad de establecimientos de todo tipo, aunque las fragmentaciones socioeconómicas de cada comuna y las nuevas conexiones como el metro y los trenes de cercanías de los últimos 15 años podrían estar influyendo en la funcionalidad de sus subcentralidades asociadas, aunque las tres comparten una importante heterogeneidad en la composición de su población, donde en su mayoría poseen ingresos medios a bajos, con algunas urbanizaciones cerradas de mayores ingresos, pero con una población total significativa que justifica la variedad en la oferta de bienes y servicios, aunque es probable que esta oferta tenga consistencia debido al carácter de ex comunas independientes del área central de Santiago, y que en la actualidad se ven potenciadas.

Si se observa la proporción de personas ocupadas por esfera, en el subcentro (Figura N°15) nuevamente hay clara evidencia de dominio de actividades comerciales y de servicios.

4. La comuna de Ñuñoa y su centro cívico reúnen características que la destacan como la única zona de esta investigación con cifras positivas que apuntan a la presencia de especialización; la tendencia muestra que las esferas de intermediación y reproducción social predominan por sobre la producción, sumando el hecho de que las pocas zonas industriales que aún se conservan están muy alejadas del área de influencia de los límites seleccionados como subcentro. Este resultado tiene su origen en el ajuste de los datos de la encuesta usados en la fórmula de HQL.

Cabe señalar que, aunque Ñuñoa sea el único lugar con valores positivos de especialización a pesar de compartir similitud en la distribución de actividades con otros lugares, esto puede

ser a causa de la proporcionalidad en la distribución numérica que posee cada parte que compone la muestra necesaria para ejecutar la ecuación de especialización. En palabras simples, en este lugar los números de las dos esferas de actividad especializadas (de las personas ocupadas residentes en el subcentro) son muy cercanos al total de personas que desempeña una actividad dentro del subcentro, lo que podría estar alterando los resultados, provocando que la cercanía numérica sugiera como predominantes a las esferas de intermediación y reproducción social, a pesar de que la mayoría de los demás candidatos evidencie un reparto porcentual semejante (Figura N°15).

Si se profundizan las razones de la especialización, una posibilidad recae en que la fórmula considera a los residentes de todos los hogares dentro del área de influencia de un subcentro, pero Ñuñoa tiene una particularidad; es el área de influencia con el mayor número de hogares del área de estudio, los que tampoco están tan lejos de los lugares de concentración de actividades en avenida Irarrázaval, al ser esta comuna históricamente residencial y estar bien conectada con el centro de Santiago, lo que puede dar un paulatino empuje de potencial y relevancia metropolitana al subcentro en cuestión.

El índice de diversidad establecido en 0,09 apunta a la combinación de una alta diversificación y especialización de ocupaciones, principalmente en actividades comerciales, en servicios de toda clase, salud, educación, servicios habitacionales y el sector público, lo que ha provocado que esta área de Ñuñoa posea un constante crecimiento de la oferta inmobiliaria y densificación en altura, amparada en los establecimientos detallados a continuación.

En este subcentro, ubicado a unos 4 km del *CBD*, existe una concentración considerable de comercios como vestuario, automotoras, zapaterías, ferreterías, almacenes varios, supermercados, centros de servicio técnico para aparatos electrónicos, entre muchos otros tipos de oferta comercial.

En el área de servicios están presentes los típicos equipamientos como bancos, notarías, sucursales de telecomunicaciones, numerosos restaurantes, etc. La esfera de reproducción social tiene menor presencia, aunque no totalmente nula, explicado por el gran margen comparativo y relativo a las cifras de especialización que posee la esfera de intermediación (Figura N°15).

Como este subcentro existe hace muchas décadas y es cercano al núcleo de la conurbación, tiende a concentrar servicios y equipamientos generales como los administrativos en torno a la municipalidad y sus oficinas derivadas, junto a algunos centros educacionales y de salud.

Nuevamente, el desarrollo del sector podría venir dado (junto a su antigüedad) por la cercanía geográfica con el *CBD* y la conectividad vial.

La llegada de dos líneas de metro al corazón del área, sumado al rango socioeconómico medio-alto de los residentes y las necesidades de la población flotante, junto al factor de antigüedad, podrían explicar la variedad en la oferta de comercio, servicios y otros, en donde coexisten servicios tradicionales junto con otros más modernos para cubrir la demanda local, de la comuna en general, y para quienes sólo transitan por el sector.

Como complemento a los indicadores de especialización, la distribución de ocupaciones (Figura N°15) muestra el predominio de la esfera de intermediación, tal como en casos anteriores.

5. Providencia, junto a la continuidad espacial del Barrio El Golf ubicado en la comuna de Las Condes vuelve a presentar el panorama de los primeros subcentros; los niveles de cálculo no son suficientes para afirmar que alguna de las esferas de actividad posee un esquema de especialización por sobre el promedio del Gran Santiago.

Aquí estas cifras alcanzan el nivel más alto (del lado negativo) de los 12 subcentros candidatos, posiblemente debido a que esta área suele ser la segunda en jerarquía de atracción de población y dinamismo urbano por detrás del *CBD* a escala metropolitana. Aunque la falta de especialización sea señalada por la ecuación destinada a ello, podría no coincidir con la realidad bruta de las actividades y personas presentes en el sector (ya que los antecedentes de otras investigaciones suelen afirmar que es frecuente que una zona, si tiene un mayor nivel de especialización funcional, se traduce en una mayor circulación de personas, tanto en el número de puntos de atracción desde el resto de la ciudad, como en el volumen de habitantes) por el efecto de las limitaciones de los datos usados para el cálculo, y también por ser uno de los más extensos y variados de Santiago, en especial cuando se trata de servicios avanzados y la existencia de grandes sedes de corporaciones, empresas y oficinas, sumado al comercio, que puede implicar un margen de competencia muy fuerte con el *CBD* como confirman Arenas, de Simone, Hidalgo & Santana (2016);

“Sin embargo, el eje comercial de la comuna de Providencia, la primera centralidad comercial alternativa fuera del área central de la ciudad, se ha ido consolidando como el segundo clúster con un 15 % de las patentes comerciales, en un proceso ligado al desdoblamiento del Central Business District (CBD) en el que las funciones de comando asociadas con el sector de servicios avanzados y de las altas finanzas han pasado a concentrarse en el sector de El Golf”. (p.22-24)

En tanto el índice de Theil, es el único en esta investigación establecido en 0, lo que implica el máximo nivel posible de diversificación de actividades dentro del área de influencia del subcentro. Ejemplo de ello serían las numerosas galerías (con una vasta oferta en sus edificios) presentes en el eje de avenida Providencia, la cantidad inacabable de tiendas de toda índole a lo largo de este mismo eje y en calles aledañas (en el giro de intermediación) y también clínicas, hospitales, centros de educación (hacia avenida Manuel Montt), hoteles y recintos administrativos municipales (intermediación social), los cuales son detallados a continuación.

Este sector, a unos 3,5 km del *CBD*, posee una extensa oferta de establecimientos comerciales, con tanta variedad que no es posible de describir en esta investigación por el alto número y tipos de negocios presentes. Sin embargo, en este aspecto de la intermediación, Providencia merece una mención especial por la abundancia de un tipo de espacio que tuvo su época de auge antes de la expansión de los *malls*; las galerías comerciales, con una arquitectura típica helicoidal en varios niveles (conocidos como “caracoles”), las cuales son un evidente ejemplo de diversificación de oferta en su interior, al poseer locales compactos y en un alto número, y que en años recientes han visto un aumento en su popularidad tras muchos años de decadencia y abandono. Marchant (2011) rescata el valor urbano y social de estos espacios: “ *fueron más que edificios, fueron lugares de encuentro social, por lo que son una valiosa arquitectura que se transformó en el soporte espacial de un momento particular de la sociedad chilena y de un modelo específico de vida urbana*” (p.20), un valor urbano que aún puede apreciarse con la gran cantidad de personas que acuden a estas galerías.

Esto ha potenciado la concentración económica y la atracción de trabajadores y visitantes. Arenas *et al* (2016) vuelven a hacer hincapié en la importancia histórica de este tipo de lugares (que ellos denominan “protomalls”) a partir de la década de 1970 y citando a de Simone (2011) & Rozas *et al* (2015); los protomalls son edificios comerciales helicoidales donde el espacio de circulación se eleva en una espiral de vitrinas en torno a un vacío central, donde también mencionan que son una especie de “zona intermedia” entre el clásico pasaje-galería y los enormes *malls* que abundan en la actualidad, y que tuvieron su máximo auge en la década de 1980 en las nacientes subcentralidades de Providencia, Las Condes, Ñuñoa, La Cisterna o Puente Alto (como se menciona en los demás candidatos).

El área servicios entrega abundantes sucursales de bancos, notarías, telecomunicaciones, oficinas de empresas pequeñas a grandes, restaurantes, farmacias, librerías, etc. La esfera de reproducción social incluye bastantes lugares asociados a las actividades agrupadas en esta categoría, como son los centros de salud, recintos educacionales, hotelería y administración pública.

El ámbito histórico también ha influido en la consolidación de Providencia; al estar muy cerca del centro de Santiago, rápidamente fue adquiriendo mayor concentración en la oferta de equipamiento urbano cuando el centro sufrió de un constante despoblamiento hace unas cuantas décadas, pero la profundización y auge de la densidad de población y lugares de trabajo vino en conjunto con la expansión de la línea 1 del metro a partir de 1980, más aún si se tiene en cuenta que esta línea también pasa por el *CBD* y permite una continuidad espacial entre avenidas estructurantes que potencia la interrelación de ambas comunas.

El rango socioeconómico medio-alto/alto de los residentes locales junto a la población flotante y la popularidad de Providencia como eje funcional importante de la estructura metropolitana justifica la diversidad de comercios, servicios, oferta cultural, de recreación y/o encuentro social.

El mapa (Figura N°15) repite la tendencia de abundancia de ocupaciones en el rubro comercial y de servicios en la proporción de actividades llevadas a cabo por las personas encuestadas en la EOD de 2012.

6. El sector de terminales de transporte y servicios de Estación Central junto al conocido Barrio Meiggs en la vecina comuna de Santiago es uno de los puntos de mayor circulación diaria de población flotante en el área de estudio gracias a su accesibilidad y conectividad. En este caso hay un relativo equilibrio en la distribución de actividades laborales, con todos los indicadores de especialización en el umbral negativo, por lo que nuevamente ninguna esfera de actividad supera al promedio de estas en el Gran Santiago.

Y en cuanto a Theil, esta cifra se establece en 0,04, una de las más bajas de la muestra, y que da cuenta de un muy buen nivel de diversificación funcional en las esferas de actividad recogidas por la EOD 2012.

El mismo Barrio Meiggs podría considerarse como un ejemplo de oferta económica diversificada, al existir múltiples opciones de comercio tanto mayorista como minorista. De hecho esta área es una de las más populares de la ciudad para concurrir a realizar compras por su extensa disponibilidad de productos con diversos niveles de calidad y lugar de origen, tal como afirma la Universidad de Santiago en su página web internacional (2018);

“El Barrio Meiggs, así como el Mall Paseo Estación y el Mall Plaza Alameda, pleno de tiendas que ofrecen vestimenta, tecnología, electrodomésticos, alimentación y una gran variedad de productos nacionales e importados, así como salas de cine y otras

actividades para entretención familiar, hacen que esta comuna sea reconocida como comercial, por excelencia”. (p. s/n)

Los servicios accesibles en este subcentro corresponden a bancos, supermercados y restaurantes, salas de cine, la presencia del *Mall Plaza Alameda* como un atractivo foco comercial, servicios de transporte que conectan con numerosas áreas del país y un polo de educación importante como el campus principal de la Universidad de Santiago.

De lo anterior se rescatan dos factores que pueden volver atractiva esta zona como polo de atracción económico y social; una mezcla entre antecedentes históricos y las opciones de conectividad del transporte público. La Estación Central de ferrocarriles, la línea 1 del metro y varios terminales de buses aglomerados en el área significan un factor no menor en la distribución y circulación masiva de personas, así como la antigüedad de la misma Estación Central influyó en el desarrollo comercial y la múltiple oferta de servicios desde que comenzó a ser la puerta de entrada a Santiago para muchas personas provenientes del sur del país, tanto si venían a establecerse a la capital, como a quienes pasaban temporalmente por el lugar.

Esto ha provocado hasta la actualidad un constante aumento de popularidad del sector, el que en fechas específicas de alta demanda comercial se ve muy desbordado por visitantes, lo que se evidencia con la proporción de actividades llevadas a cabo en el subcentro (Figura N°15).

7. El histórico Barrio Franklin es una de las áreas de atracción más interesantes por su popularidad dentro del inconsciente colectivo de los habitantes de Santiago y su múltiple oferta principalmente comercial y recientemente gastronómica. Sus principales polos de relación social y cultural gravitan en torno a la calle Franklin, el mercado de abastos (o matadero) junto a este eje vial y el persa Biobío, espacios que poco a poco muestra evidencias de renovación urbana con ejemplos como describe Espinoza (2020): *“El barrio Franklin desarrolla una agenda de renovación urbana declarada, al menos por parte de algunos inversores particulares, de la mano de una propuesta de patrimonialización y bohemización”* (p.79).

Sus resultados matemáticos, todos negativos, tampoco indican que alguna de las esferas de actividad esté especializada si se compara con toda el área de estudio, aunque las actividades de intermediación (comercio y servicios) muestran una gran diferencia respecto a la producción y reproducción social.

A pesar de las nulas evidencias de especialización, el indicador Theil, ubicado en 0,42 (de los más altos registrados) puede insinuar un menor nivel de diversificación de las

ocupaciones existentes al interior del subcentro, dando atisbos de interrelación con el claro dominio de actividades de corte principalmente comercial presentes en el área como apunta la magnitud de encuestados en la EOD 2012 (Figura N°15).

Los antecedentes históricos podrían tener una cuota de responsabilidad en la popularidad de Franklin como polo de atracción social; su clara antigüedad, los orígenes del barrio en torno a la función de abastecimiento alimentario con el matadero que funcionó allí hasta hace unas décadas, la relativa cercanía al *CBD* (3,3 km), la conversión de los recintos del matadero a un gran mercado persa altamente concurrido los fines de semana y el creciente nivel de conectividad a través del metro desde 1978 (línea 2) y 2017 (línea 6).

Puede que el sector no presente una diversificación considerable entre las esferas de actividad, pero dentro de la intermediación sí existe una evidente oferta comercial, en especial cuando funciona el mercado persa Biobío o los locales distribuidos a lo largo de calle Franklin durante la semana, que es un comportamiento estacional que afecta fuertemente la interacción social y económica del barrio. En este sentido, dentro de este mercado persa se puede encontrar una infinidad de locales de venta de antigüedades, electrónica, videojuegos, herramientas, librerías, restaurantes, espacios de encuentro y exposiciones culturales, ropa, servicios técnicos para tecnología en general, artículos para el hogar, venta de música, juguetes, y un sinnúmero de productos que tampoco es posible de describir por su creciente diversidad. Este comportamiento estacional y el segmento semi-formal¹⁶ del comercio podrían afectar negativamente el potencial de consolidación y una maximización del crecimiento del subcentro si sus numerosas ocupaciones laborales operaran simultáneamente, especialmente por su carácter popular y ser en teoría el mercado persa más conocido de Santiago.

Estas características convierten al barrio Franklin en una subcentralidad con una personalidad evidentemente comercial, en tanto que los servicios se ubican principalmente en la calle San Diego, donde existen bancos, una galería de tipo “caracol”, supermercados y farmacias, complementando así al espectro de la esfera de actividades de intermediación.

8. Más al sur, en la comuna de La Cisterna, el primer caso corresponde a las inmediaciones del Paradero 18 de Gran Avenida, ubicado sobre la estación Lo Ovalle del metro, subcentro que no presenta cifras positivas que den cuenta de la existencia de especialización funcional.

¹⁶ Podría definirse como una forma de interacción comercial donde coexisten locales establecidos junto con comercio informal.

Sin embargo, su indicador Theil es el más alto de los 12 subcentros, con un valor de 0,47, siendo así, el sector que exhibe el menor nivel de diversificación de esferas de actividad locales.

Lo anterior vendría a ser parte de la abundancia de actividades ligadas al comercio minorista y los servicios, principalmente en rubros como vestuario, cosmética, supermercados y farmacias por el eje de Gran Avenida, junto con galerías comerciales de pequeña extensión y sin olvidar la presencia constante de comercio informal, por sobre otros puestos de trabajo o relaciones sociales, lo cual es visible en el porcentaje de población ocupada en las esferas de intermediación (Figura N°15).

A pesar de que los servicios no son tan numerosos, el rol del comercio en esta subcentralidad sí juega un rol fundamental para atraer una cota importante de personas, sumando la presencia del terminal de buses y la cantidad de recorridos de transporte público que circulan por el eje de Gran Avenida; estos núcleos comerciales son el Caracol Lo Ovalle, y al frente del mismo, el Centro Comercial Lo Ovalle, que está conectado con la intermodal de buses, causando un fuerte tránsito de gente. Este enfoque de intermodalidad en transporte público puede ser una especie de “huella histórica” dejada por el metro ya que la estación Lo Ovalle fue la terminal de la línea 2 durante 26 años, provocando una identidad del sector en base al comportamiento de la población, por lo que este espacio recibía (incluso hasta hoy) un enorme flujo de pasajeros mayormente desde la zona sur del Gran Santiago.

Este rol de transporte colectivo y conexión intercomunal disminuyó su relevancia con la apertura de la estación La Cisterna en 2004, aunque el constante aumento de población y usuarios de la red ferroviaria y de buses ha mantenido una permanente circulación de personas y una constante aglomeración de servicios como supermercados, farmacias, comercio al por menor, las galerías comerciales ya mencionadas y algunos restaurantes, dándole un carácter conocido como “El 18” o “Lo Ovalle” a esta subcentralidad, en línea con las cifras de población que desarrolla actividades de intermediación, dando a conocer un tipo de centro urbano estrechamente vinculado con la presencia de una estación de metro, las que poseen ventajas considerables a la hora de potenciar las conexiones intercomunales comparadas a las redes de superficie.

9. En la misma comuna un poco más hacia el sur, el Paradero 25 de Gran Avenida junto a la estación terminal de metro La Cisterna no muestra señales de especialización funcional respecto al promedio del Gran Santiago en ninguna de las tres esferas de actividad, con valores totalmente negativos.

El índice de Theil se fija en 0,19, volviendo a mostrar un nivel de diversificación funcional más importante comparado a subcentros previos (en especial si se contrasta con el Paradero 18 de Gran Avenida, ubicado a sólo 2,2 km), probablemente debido al rol de concentración que juega la intermodal de buses orientada más a un equilibrio entre el comercio, los servicios y actividades de reproducción social, justificados por la altísima circulación de personas diarias.

La nula especialización podría explicarse debido a que el área en sí no es muy extensa y se restringe principalmente al eje lineal de Gran Avenida, y que la mayor parte de la oferta ocupacional se concentra al interior y en el entorno de la Intermodal La Cisterna, lo que sí puede dar atisbos de una creciente diversificación, y que es detallado a continuación.

Comenzando por la cercana municipalidad, existen algunos establecimientos educacionales dispersos por este subcentro. Los servicios habitacionales son algo más difusos de identificar, aunque puede tener relación con la heterogeneidad del sector, ya que se mezcla con extensas zonas residenciales, especialmente hacia los límites definidos del subcentro en cuestión. Finalizando con la salud, hay diversos establecimientos tanto dentro de la intermodal de buses como cerca de la misma en calles aledañas, que en su mayoría son consultorios públicos o particulares, centros de odontología y kinesiología.

A pesar de la presencia de actividades de reproducción social, la intermediación predomina fuertemente por sobre las demás esferas (Figura N°15), que se evidencia con una numerosa cantidad de locales comerciales tanto en superficie como al interior de la intermodal de buses.

Este recinto merece especial atención, pues representa una especie de sello o marca en el inconsciente colectivo local y también para la población flotante, considerando que tampoco es un recinto muy antiguo (2007) y a la vez cumple una función mixta de articulación de flujos de transporte público junto a una gran oferta de servicios y comercio, de manera similar a los subcentros de Estación Central y el Paradero 18, y en este caso con un buen índice de diversificación dado por el indicador Theil al interior del área de influencia propio del sector de la intermodal.

10. El Paradero 14 de avenida Vicuña Mackenna, con su núcleo principal ubicado en torno al *Mall Plaza Vespucio*, es uno de los subcentros de carácter metropolitano más relevantes en el área de estudio de esta investigación, siendo el único que articula su funcionalidad en torno a un centro comercial tipo *Mall*, que en otros subcentros vistos sólo son parte de una subestructura local pero no son el eje en el cual giran las actividades, que en este caso son el origen de desarrollo del sector, lo que ha dado

paso a la aglomeración de otras actividades y conectividad en transporte. Un detalle importante es que esta área ya era considerada como un centro cívico comunal con una eventual capacidad de desarrollo en la zonificación del PRIS¹⁷ de 1960 (Yáñez, 2008).

Comenzando en los indicadores, esta área de La Florida adquiere cifras negativas en la ecuación HQL, por lo que no existe un nivel de especialización importante respecto a toda el área de estudio. Esto podría indicar la incidencia equitativa de las esferas de intermediación y reproducción social como un gran volumen de actividades a escala del propio subcentro, pero su promedio no representa un peso significativo comparado a la incidencia completa de estas esferas a nivel del Gran Santiago.

La diversificación destaca fuertemente a nivel local del subcentro, con un valor de 0,01, análisis que si se lleva a terreno y se separa un poco de la limitación de actividades al estar agrupadas en tres esferas, podría estar justificado por la enorme oferta comercial, de servicios y otros espacios de reproducción social que posee el *Mall Plaza Vespucio*, la infraestructura urbana que está directamente unida al recinto, y también los numerosos establecimientos presentes en las calles y avenidas aledañas al centro comercial.

Aun así, la Figura N°15 demuestra el claro nivel de dominio de ocupaciones asociadas a la intermediación (comercio y servicios).

Por la misma disposición arquitectónica del *Mall*, en este ejemplo tampoco es factible hacer una descripción completa de la oferta comercial y tipo de servicios que posee el recinto al ser muy amplia de por sí, aunque algunos ejemplos evidentes son el vestuario, electrónica de consumo, artículos para el hogar, tiendas por departamento que en su mismo interior concentran una altísima diversidad de productos, y otros componentes de actividades de reproducción social si pueden citarse; varios centros de salud como clínicas y hospitales, la municipalidad de La Florida y algunos espacios educacionales.

Estos factores convierten a este subcentro en un caso particular del Gran Santiago, con un gradual aumento de popularidad (sirve como punto intermedio ya sea de tránsito o final para mucha gente al compartir población de La Florida y Puente Alto, dos de las más pobladas del Gran Santiago, o como punto intermedio metropolitano al ubicarse justo en medio entre el *CBD* y el límite urbano del sector sur-oriente de la conurbación). Esto se ve potenciado con la presencia de tres líneas de metro y la presencia unas pocas cuadras al norte del *Mall*

¹⁷ Plan Regulador Intercomunal de Santiago.

Florida Center, el cual no fue considerado en esta investigación, pero puede ser un interesante factor para la expansión y futura consolidación del subcentro.

11. El Barrio República, o también conocido como Universitario, es un concurrido sector ubicado entre el polo de Estación Central y el *CBD*. En sus inicios un barrio residencial de clase alta, llegando a su estado actual donde abundan los campus de varias universidades, centros de formación técnica y algunos colegios/liceos. Este lugar presenta algunos patrones de morfología urbana que hacen dudar de su clasificación como una subcentralidad según las definiciones de la investigación, y que es explicado a continuación.

Observando sus indicadores, este candidato a subcentro no muestra señales de especialización funcional en ninguna de las esferas de actividad, siendo todas estas cifras negativas utilizando la limitada muestra ofrecida por la EOD de 2012.

La diversidad en este caso es alta, con un valor de 0,13, aunque esta afirmación podría tener cierto margen de sesgo con la realidad ya que el barrio es principalmente un nicho de oferta educacional (reproducción social) y otros servicios (supermercados, farmacias y restaurantes), y el comercio u otras actividades no alcanzan el nivel de variedad ya visto en subcentros anteriores, que aunque sí está presente, contrasta con la evidencia vista en el porcentaje de población ocupada en las tres esferas (Figura N°15), en donde el comercio y los servicios son mayoría, sumado nuevamente a la limitada muestra de la Encuesta Origen-Destino, dando paso a más dudas en el diagnóstico preciso de este sector.

Por lo anterior, hay un factor que podría estar afectando el dinamismo funcional de República, y esto corresponde a la creciente cercanía física que tiene el sector con los terminales de trenes y buses de Estación Central, lo que aporta mayor población flotante incluso desde otras comunas de la región, y puede estar configurando un proceso de fusión urbana que no es tan fácil de distinguir con los parámetros metodológicos aplicados en esta investigación, pero que sí podría explicar en parte la abundancia estadística de actividades comerciales en un barrio netamente caracterizado por estudiantes como población flotante, aunque esta circulación de personas en su mayoría se limite a días hábiles y en horarios definidos.

Esto podría indicar que el Barrio República no sea realmente un centro urbano consolidado, sino una especie de proto-subcentralidad ya que de todas formas posee una población flotante y una oferta más limitada a los centros educacionales y comercio destinado en su mayoría a estudiantes y residentes locales. En un futuro, esa área podría sufrir un probable proceso de

consolidación tendiente a las actividades comerciales por su cercanía al Barrio Meiggs y la permanente aglomeración y habilitación de nuevas galerías y locales destinadas al comercio cada vez más próximas a la avenida República, el eje vial principal del sector.

12. El último caso, en el sector de la Escuela Militar y el *Mall Apumanque*, donde existe una gran concentración de establecimientos comerciales, oficinas administrativas o privadas y una amplia oferta de servicios, se obtienen resultados negativos de HQL, que entrega un panorama sin un predominio claro de especialización funcional en ninguna de las tres esferas actividades, si se comparan con el promedio del resto de la ciudad, continuando la tendencia de todos los subcentros identificados con la excepción de Ñuñoa.

Este escenario vuelve a estar complementado por un nivel casi total de diversificación, con una cifra de Theil ajustada en 0,03, lo que puede apuntar a una oferta amplia de servicios y recintos comerciales, y no solamente en la esfera de intermediación sino también en las demás actividades dentro del subcentro ya que a eso apunta Theil, que hay un equilibrio prudente entre actividades (aunque una de ellas sea desempeñada por muchas más personas), y a juzgar también por el porcentaje de sitios de ocupación registrados en el subcentro (Figura N°15).

Esta distribución de actividades se evidencia con la presencia de algunos centros comerciales a lo largo de la avenida Apoquindo, con claros ejemplos como el Subcentro Las Condes, el Centro Comercial Ómnium y el *Mall Apumanque*, en los cuales no solo se aglomeran locales comerciales, sino que también se incluyen servicios de diversos ámbitos, en una forma arquitectónica muy parecida a los “caracoles” vistos en Providencia, lo que aumenta aún más la diversidad de puestos de trabajo.

La estructura urbana de este subcentro ayuda a reflexionar sobre una posible tipología de “epicentros dentro de un subcentro”, lo que puede aplicarse a la distribución, en varias áreas separadas, de los polos de atracción más importantes (los tres centros comerciales ya mencionados) dentro de los límites de un subcentro reconocido en la estructura metropolitana.

No sólo estos centros reúnen la oferta laboral comercial y de servicios, ya que nuevamente a lo largo de la avenida Apoquindo se distribuyen numerosos establecimientos de toda índole como restaurantes, notarías, hoteles, bancos, empresas de telecomunicaciones y mucho comercio minorista, otorgando un amplio espectro de opciones comerciales y servicios de distintos rubros, no olvidando también que esta zona concentra una abundante presencia de

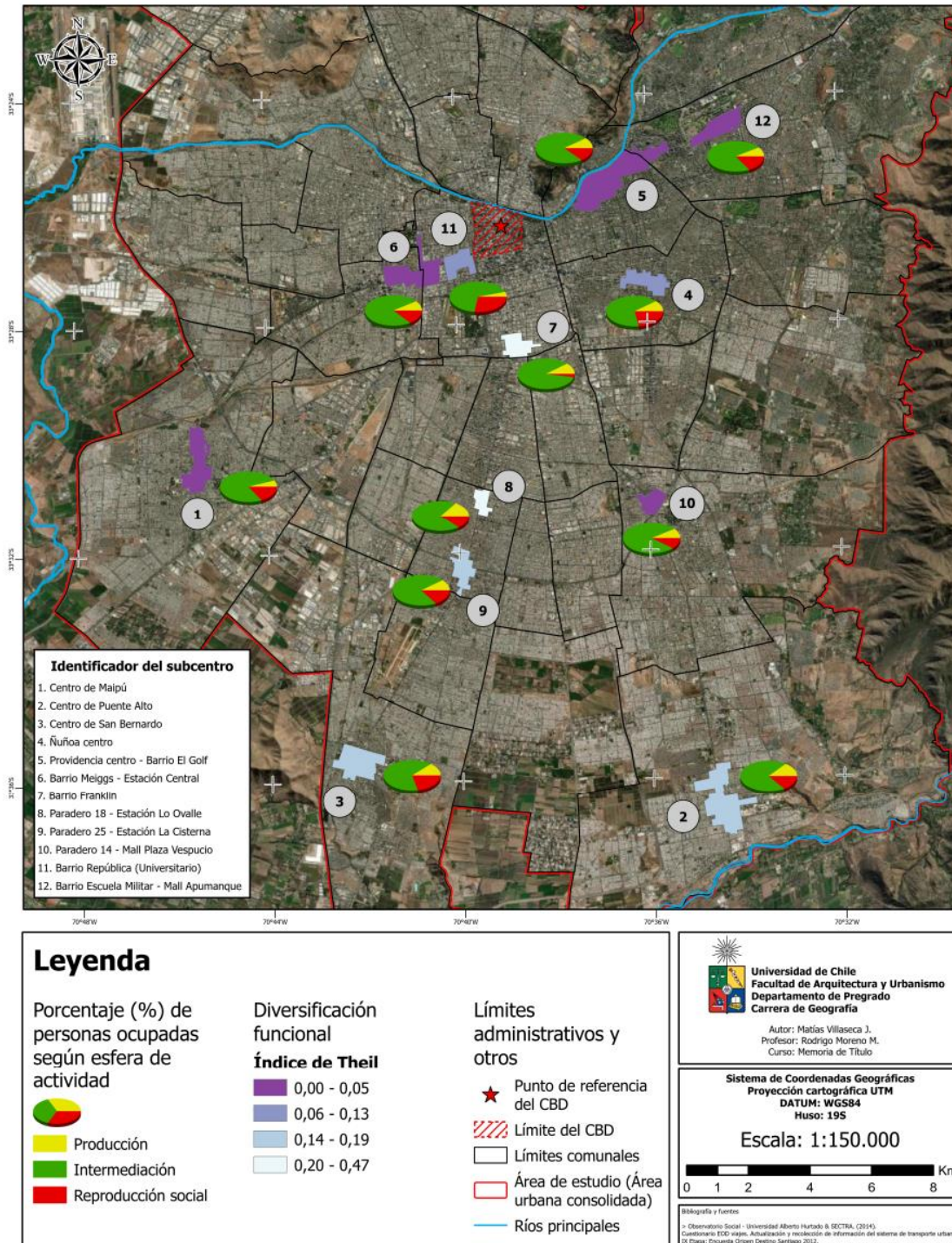
sedes de importantes empresas nacionales e internacionales y/u oficinas que desarrollan todo tipo de actividades.

Finalmente, hay que considerar la conectividad que posee la zona con el resto del área urbana del Gran Santiago, en específico por estar cerca del importante subcentro de Providencia y estar dotado de continuidad gracias a la línea 1 del metro, lo que también otorga una relación intercomunal valiosa con el centro de Santiago y el *CBD*.

3.2.2 Localización, indicadores y datos varios de los candidatos a subcentro

Ya descrito el comportamiento, razones y tipologías de especialización y diversidad funcional, es necesario un acercamiento con métodos gráficos a la conformación territorial de la morfología urbana de estos dos indicadores, con ciertas variaciones de representación visual para contrastar los resultados de las cifras contenidas en el subíndice 8.2.1, como la proporción real de personas ocupadas en alguna actividad dentro de los límites seleccionados para los candidatos a subcentro en el objetivo específico N°1, lo cual se expone a continuación.

Figura N°15: Distribución porcentual de ocupaciones según esfera de actividad y diversificación funcional de candidatos a subcentros en el Gran Santiago Urbano entre 2012 y 2013



Fuente: elaboración propia.

3.3 Establecer un patrón aproximado de movilidad de la población hacia centros y/o subcentros detectados, para el período del 2012 – 2013 (específicamente 17 meses)

Como efecto directo de la suma de los resultados 8.1 y 8.2, a continuación se presentan los dos productos anunciados previamente, con el fin de debelar de forma clara la diferenciación funcional que posee cada zona de la ciudad en el período señalado mediante la espacialización directa de la movilidad con el propósito de identificar los patrones territoriales, junto a la matriz estadística con la distribución de los valores para ver los flujos que son posibles de obtener, y de esta forma analizar tanto las posibles tendencias o disparidades en el comportamiento de los habitantes y las unidades administrativas del área metropolitana.

3.3.1 Representación de los flujos de movilidad interurbanos que dominan la estructura del Gran Santiago Urbano

Para obtener los flujos de movilidad registrados por la encuesta EOD 2012 (Figura N°16), se procesó la base de datos en la cual se tomó la decisión metodológica de considerar los movimientos a partir de un mínimo de 4 personas hasta llegar a un máximo de 146 personas. Se estableció este rango ya que si se consideraba el total de datos, partiendo en una sola persona, la espacialización de información plasmada en un mapa prácticamente se satura de conexiones entre nodos, lo que dificulta bastante la lectura y posterior análisis de los resultados, decisión que no implica necesariamente una gran pérdida de datos de la muestra contenida en la encuesta ya que, si se observa funcionalmente, la Figura N°16 de todas formas demuestra que existen relaciones, por más mínimas que sean, entre prácticamente todas las comunas y los candidatos a subcentro.

Desde un punto de vista general, los flujos agrupados en cuatro categorías provocan que inmediatamente se identifiquen como principales receptores de población los subcentros de Providencia, Las Condes y Estación Central, aunque esta última se caracteriza por concentrar mayormente un gran número de conexiones con el resto de las comunas (con un volumen general de personas mucho menor), a diferencia de los dos subcentros ubicados al oriente que se destacan en los dos tipos de indicadores, tanto por el alto número de conexiones, como por el volumen de personas que reciben (ambos poseen los cuatro rangos de movilidad), en donde el volumen es más alto desde comunas de origen de gran tamaño y población como Maipú, La Florida y Puente Alto y comunas cercanas a estos puntos como la misma Providencia/Las Condes, La Reina y Vitacura, lo que provoca que la intensidad de movimiento hacia el sector oriente se haga notar muy por encima de otros subcentros de la

ciudad.

Por otra parte, los subcentros ubicados en los extremos de la ciudad se comportan con marcadas diferencias; tienen en común que no poseen tantas conexiones con el resto de Santiago y tienen un volumen considerable de personas (de 71 a 146 viajes registrados) que se dirigen a estos subcentros, pero este volumen se concentra en gran parte desde la misma comuna donde están ubicados y/o en la comuna vecina más próxima, como sucede con los subcentros de San Bernardo, Maipú, Puente Alto y La Florida, fortaleciendo los efectos de la vecindad espacial a la hora de analizar el comportamiento de unidades urbanas, donde el principio geográfico de que varias unidades espaciales cercanas tienden a parecerse, compartir atributos, tener ventajas entre ellas por su proximidad, etc., se hace presente.

Surgen también patrones de flujo que podrían denominarse como “de transición”; estos nodos de conexión se ubican en los subcentros emplazados en áreas pericentrales, en donde los flujos de personas tienen un relativo equilibrio de conexiones con el resto de la ciudad, unas más que otras, pero el volumen general de gente es muchísimo menor que en el sector oriente o en los subcentros más cercanos al límite urbano de Santiago. La tendencia muestra que estos flujos se concentran en los subcentros de zonas intermedias de la ciudad, las que a su vez poseen un buen nivel de accesibilidad gracias a la cobertura de transporte público y privado, por lo que los viajes suelen ser desde los hogares de la misma comuna, desde comunas aledañas, o una combinación de ambas. En resumen, estos subcentros tienen un área de influencia funcional más bien local y para movimientos de paso.

La idea de un radio de influencia local podría explicar el constante crecimiento de ciertos subcentros al combinar dos factores; la alta población en las áreas residenciales que los rodean, y las distancias que los separan del *CBD* y de los demás subcentros más inmediatos al centro de la ciudad. Esto puede generar patrones de movilidad más aledaños mediante el establecimiento de una mayor oferta laboral u otras actividades para cubrir las necesidades del creciente número de personas que habitan los barrios adyacentes, como también sumar la ampliación de la oferta de servicios para la permanente población flotante que acude gracias a la disponibilidad de infraestructura vial.

Identificados estos tres ejemplos previos del comportamiento de la movilidad metropolitana presentes en el Gran Santiago Urbano, el análisis específico del rango de flujos de personas mostrado en la Figura N°16 da cuenta de las grandes diferencias que pueden adquirir los subcentros por sí solos, pudiendo expandir la comprensión de las causas que ocasionan la atracción de población hacia estos lugares.

Los flujos de movilidad entre 4 y 11 personas están presentes prácticamente desde todas las comunas del área de estudio, teniendo como destino los 12 subcentros identificados. Como razón básica se haya la cifra mínima considerada desde la muestra de la EOD 2012, que es registrada en las 34 comunas. No todos los subcentros poseen la misma cantidad de conexiones en este rango; la mayor concentración se dirige al eje central de la ciudad, lo que incluye a Estación Central, República, Providencia y Las Condes, y en el sector sur al Paradero 25 y al Paradero 14 en La Florida.

El grupo de flujos desde 12 a 27 personas disminuye un poco su presencia en el mapa pero está especialmente presente en algunos subcentros como Estación Central, República y Ñuñoa, teniendo estos un alcance más bien local en la comuna de origen de este rango de valores, lo que incluye a la misma comuna y otras aledañas. Esto es muy notorio en los subcentros de Estación Central y Ñuñoa por la cantidad de enlaces que manifiestan.

La excepción a esta regla resulta ser Providencia y el barrio El Golf, donde el área de influencia de este rango de flujos alcanza la escala metropolitana, lo que provoca que casi la totalidad de las comunas del área de estudio sean emisoras de población hacia este subcentro ubicado al oriente, el cual se vuelve aún más destacado con solo observar la Figura N°16.

Pasando a cifras superiores, el grupo de 28 a 70 personas se destaca en ciertos subcentros que marcan una huella peculiar respecto a desde donde proviene su población flotante. Aquí inmediatamente sobresalen las subcentralidades del sector oriente y sur-oriente de la ciudad; Providencia y Las Condes presentan un esquema de atracción caracterizado por un alcance tanto local como metropolitano, donde ambas subcentralidades poseen conexiones con comunas aledañas y con otras más distantes, en especial con las más pobladas como Maipú, La Florida y Puente Alto.

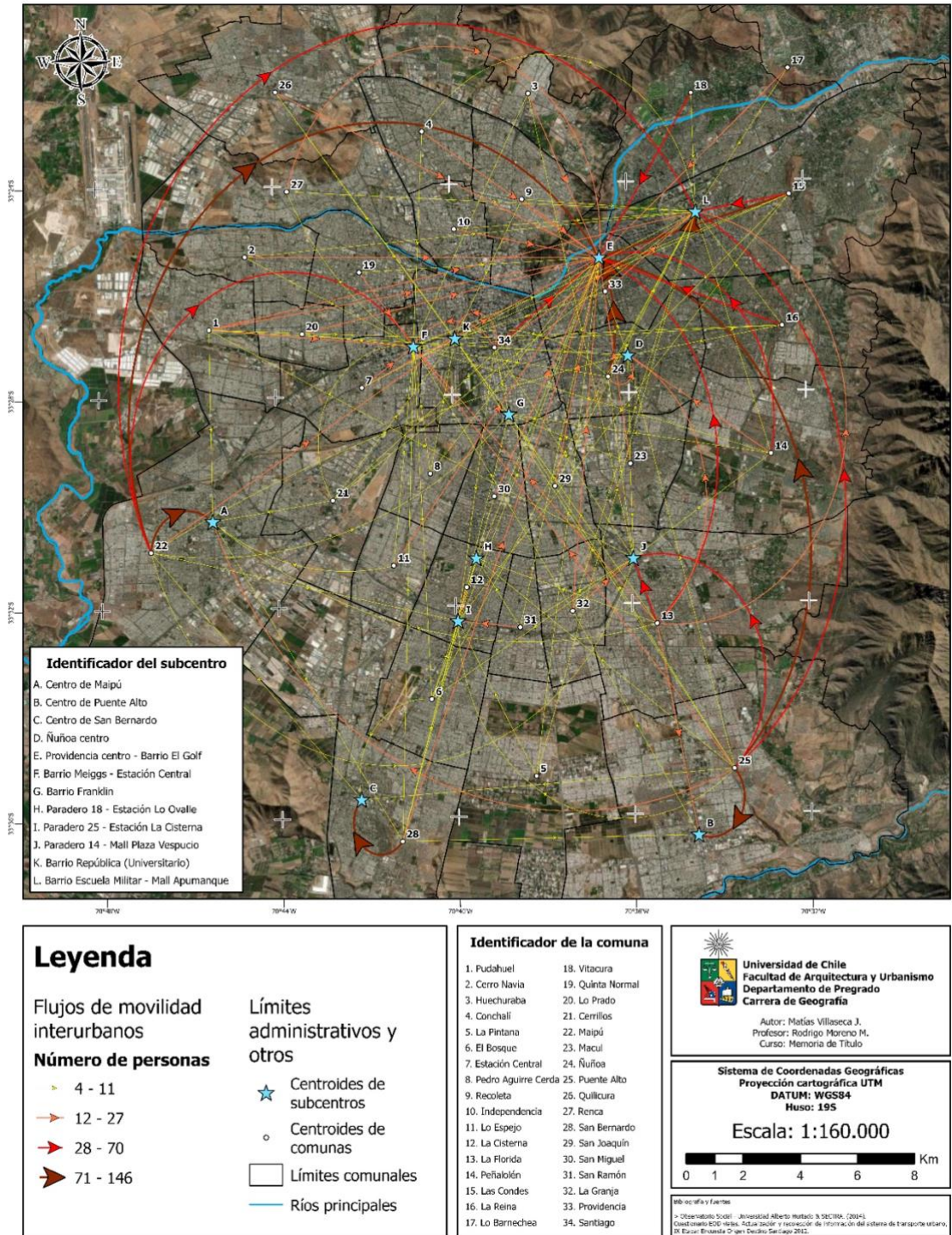
Sin embargo, también aparecen los subcentros de Estación Central y el Paradero 14 en La Florida; ambos atraen este número de personas pero limitan su alcance a una escala local, donde el primero muestra una evidente preferencia de los habitantes de Maipú por esta zona, mientras que el Paradero 14 es dominado en su mayoría por los mismos residentes de La Florida y de la vecina Puente Alto.

Finalmente, el rango de 71 a 146 personas refleja un patrón muy marcado hacia el subcentro de Providencia (si la escala de análisis es mirada exclusivamente a un nivel metropolitano), donde los movimientos más intensos se dan desde ciertas comunas específicas; las más grandes y pobladas ubicadas en la periferia y desde las comunas contiguas como la misma Providencia, Ñuñoa y Las Condes, consolidando el peso funcional de Providencia al acaparar

todos los rangos de movilidad desde gran parte del Gran Santiago.

Por otra parte, si la escala se limita a la influencia local, nuevamente aparecen tres comunas periféricas de gran tamaño y población; Maipú, Puente Alto y San Bernardo. Los subcentros urbanos ubicados en estos municipios desarrollan conexiones relativamente más bajas que otros subcentros, provenientes preferentemente desde áreas aledañas, pero a su vez muestran un muy alto volumen de personas (el rango máximo de 71 a 146) desde la comuna en la que están enclavados, reforzando la teoría del área de influencia local de las subcentralidades más periféricas para cubrir las necesidades de los habitantes.

Figura N°16: Flujos totales de movilidad interurbanos entre comunas del Gran Santiago Urbano y subcentros propuestos en un período de 17 meses (2012-2013)



Fuente: elaboración propia.

3.3.2 Matriz estadística de atributos por flujo de la movilidad de la población del Gran Santiago Urbano y datos adicionales según áreas relevantes

La visualización directa de los patrones espaciales de movilidad resulta ser una gran herramienta para obtener una primera impresión de los viajes cotidianos que se producen en un área metropolitana. A pesar de esto, la profundización analítica de un fenómeno como la movilidad mediante indicadores estadísticos específicos puede ser un gran complemento para identificar tendencias, causas y/o efectos de su funcionalidad, características que se describen a continuación.

Tabla N°13: Atributos estadísticos principales de las tendencias de movilidad interurbana en cada subcentro del Gran Santiago Urbano

Subcentro localizado	Distancia al CBD (km)	Viajes totales hacia el subcentro	% de viajes totales dentro del Gran Santiago	% de viajes desde la comuna(s) del subcentro	% de viajes desde otras comunas
<i>Centro de Maipú</i>	12,5	219	1,3	66,7	33,3
<i>Centro de Puente Alto</i>	20	169	1,0	71,6	28,4
<i>Centro de San Bernardo</i>	18	132	0,8	64,4	35,6
<i>Ñuñoa centro</i>	5,1	130	0,8	18,9	81,1
<i>Providencia centro - Barrio El Golf</i>	4	1175	7,1	20,2	79,8
<i>Barrio Meiggs - Estación Central</i>	3,2	292	1,8	15,8	84,2
<i>Barrio Franklin</i>	3,9	73	0,4	11	89
<i>Paradero 18 - Estación Lo Ovalle</i>	9	42	0,3	7,1	92,9
<i>Paradero 25 - Estación La Cisterna</i>	11,2	96	0,6	16,7	83,3
<i>Paradero 14 - Mall Plaza Vespucio</i>	10,2	146	0,9	25,3	74,7
<i>Barrio República (Universitario)</i>	1,9	123	0,7	13,8	86,2
<i>Barrio Escuela Militar - Mall Apumanque</i>	7,8	312	1,9	15,8	84,2

Fuente: elaboración propia.

La matriz estadística anterior da un punto de vista extra sobre la interconectividad de la ciudad con las áreas centrales detectadas, y también amplía la perspectiva de análisis de los resultados adquiridos gracias a la cartografía (Figura N°16), pudiendo agrupar en macrozonas o áreas funcionales a ciertas comunas de Santiago que comparten patrones de movilidad

semejantes y explicar así los factores de causalidad del crecimiento de las subcentralidades.

El subcentro más cercano se ubica a 1,9km del *CBD*, y el más lejano a 20km. Esto da cuenta del proceso evolutivo de la ciudad hacia un modelo urbano “horizontal”, idea que Escolano & Ortiz (2005a) ejemplifican al decir que el Gran Santiago ha pasado de ser una urbe típicamente compacta a una ciudad con varios subcentros, que la vuelven más difusa y dispersa. Esta configuración espacial puede reforzar la comprensión de la serie de cambios que ha vivido la capital de Chile en los últimos años, donde es evidente el crecimiento periférico, pero también se hace cada vez más incuestionable el aumento de la densidad de población y del uso de suelo en barrios pericentrales con buena conectividad.

Estas distancias considerables pueden estimular la localización de la oferta de bienes y servicios necesarios para la sociedad en distintos puntos clave de la metrópoli (por ejemplo el *Mall Florida Center* y el *Mall Plaza Vespucio* en el sector del Paradero 14), lo que genera una compleja red de movimientos cotidianos y esporádicos de población. Esta configuración espacial en red es sustentada por Hidalgo & Truffello (2015) cuando afirman que el desarrollo de un sistema urbano policéntrico debería alcanzarse dependiendo de dos factores; el aumento de la oferta de servicios en esferas que no se limiten solamente al ámbito comercial, y el tipo de crecimiento del Gran Santiago considerando la fragmentación urbana, la movilidad cotidiana según condición socioeconómica y la densidad residencial en la ocupación del suelo.

Esta idea sobre la ubicación estratégica de bienes, servicios, actividades, oferta laboral, etc. se aplica en el Gran Santiago Urbano a la hora de estudiar causas históricas del desarrollo de la ciudad como también debido a circunstancias actuales de constante cambio como lo son la expansión de la infraestructura vial y la localización específica de la residencia, que es más intensa en algunas comunas, como agentes explicativos de este proceso.

Observando la matriz estadística, los subcentros contiguos con el *CBD* (Estación Central, Providencia y Las Condes) dominan la cantidad de viajes dentro del total de la muestra de la EOD 2012 (estos tres lugares en conjunto suman un 10,7% de los viajes en toda la metrópoli), pero sobre todo, si se analiza el marco porcentual que acude a los subcentros considerando todos los viajes del Gran Santiago no importando su destino ni origen, Providencia lleva la delantera con un 7,1%. Le siguen en importancia nuevamente el barrio de Escuela Militar (Las Condes) y el barrio Meiggs (Estación Central), donde cada una por sí sola supera el 2% de todos los viajes de la conurbación.

Puede llamar la atención que los porcentajes entre 2% y 7% sean bastante bajos en relación con la importancia de estos tres subcentros en el área metropolitana y de acuerdo con el porcentaje total de viajes a otros subcentros y cualquier otro punto de la ciudad recopilado en la EOD 2012. Esta distribución podría darse debido a la muy alta diferencia que suponen los viajes hacia los 12 subcentros si se les compara con todos los viajes existentes dentro de la conurbación (los viajes en conjunto a todos los candidatos a subcentro representan el 17,6% de la encuesta), y además por un factor clave; en la tabla estadística no está presente el *CBD*, que es una de las unidades territoriales que muestra uno de los más altos niveles de confluencia de personas en toda la ciudad.

Asimismo el factor de la muestra total de la encuesta no se queda atrás, ya que dentro de los límites de la conurbación existe un total de 16.567 viajes en el período de 17 meses, en donde los lugares de ocupación y actividad de las personas se distribuyen de forma bastante homogénea en la ciudad (obviamente existen barrios y áreas con un alto nivel de concentración como los subcentros en cuestión y algunas avenidas de importancia), y además que la muestra se queda lejos de la representatividad que podría tener un catastro actualizado y mucho mayor de los viajes que realmente ocurren de forma cotidiana.

Las dos últimas columnas vienen a repetir lo que se puede apreciar en la Figura N°16; en la proporción porcentual de los viajes que acoge un subcentro urbano en la encuesta, los subcentros cívicos de San Bernardo, Puente Alto y Maipú, cada uno de forma independiente, muestran que más de la mitad de quienes acuden a ellos son residentes locales de la misma comuna, lo que no ocurre con los demás subcentros, que reciben una mayoría de gente desde otras zonas de la ciudad (todos los otros subcentros por sí solos superan casi el 80% de sus viajes con visitantes de otras comunas). Este indicador ratifica que estos subcentros tienen una influencia local muy importante en las comunas donde se ubican y también en algunas comunas vecinas dependiendo del subcentro.

Con estos antecedentes se pueden aglomerar los subcentros en grupos diferentes según su ubicación y el comportamiento de la población que acude a ellos; en macrozonas de la ciudad, siendo estas la zona nor-oriental, sur-oriental, sur, centro y poniente.

Con una marcada diferencia, la zona nor-oriental del Gran Santiago, que incluye a Providencia y Las Condes es en definitiva una de las áreas más atractivas y consolidadas de la ciudad en la proporción de población flotante dentro del período de 17 meses otorgado por la EOD 2012, al tener estos dos subcentros tanto un alto número de conexiones con el resto de las comunas y poseer los cuatro rangos en el volumen de personas movilizadas.

El costado sur-oriente de la capital consta de dos subcentros principales, el Paradero 14 de La Florida y el subcentro de Puente Alto. Ambos poseen un alcance más bien local debido a un menor número de conexiones, aunque en La Florida este indicador es bastante mayor respecto a su par en el extremo sur. En tanto el volumen de visitantes registra tres de las categorías definidas en el rango, siendo más importantes los flujos provenientes desde las mismas comunas y desde zonas vecinas, lo que otorga características muy parecidas a estos núcleos de la macrozona sur-oriente.

La macrozona sur se compone de tres subcentros; San Bernardo, el Paradero 25 y el Paradero 18, ambos en La Cisterna. Estos tres subcentros tienen un nivel de conexiones relativamente bajo, principalmente desde las comunas del sur de Santiago, que en el caso de los Paraderos 25 y 18 son en su mayoría visitantes de otras comunas, pero el subcentro de San Bernardo marca la diferencia por su mayor jerarquía en el área sur, donde un 64,4% de quienes acuden viven en la misma comuna, siendo este sector uno de los más fuertes en aspectos de influencia a nivel comunal de toda el área de estudio, al menos para el período considerado entre los años 2012 y 2013.

El área central incluye a Estación Central, República, Franklin y Ñuñoa, las que tienen en común un importante número de conexiones en el rango de volumen más bajo respecto al movimiento de personas, donde su influencia tiene alcances metropolitanos, peculiarmente desde comunas altamente pobladas. El único barrio que presenta una jerarquía más importante es Estación Central, ya que posee tanto muchas conexiones, y tres de los rangos definidos para la movilidad, pudiendo esto deberse a su cercanía al *CBD* y a la alta conectividad del sector con la ciudad por la presencia de los terminales de transporte público.

Finalmente el área poniente solo engloba al subcentro de Maipú, que es de los pocos barrios ubicados al oeste de la ciudad con un nivel de consolidación de movimientos cotidianos, que a su vez está bastante más alejado de otros centros urbanos de importancia ubicados más al oriente. Su comportamiento funcional comparte las mismas características del sector sur-oriente, con un bajo número de conexiones, siendo las existentes de un alcance local, donde el volumen más alto de personas proviene desde la misma Maipú y también desde la poblada comuna de Puente Alto, siendo uno de los escasos ejemplos de un flujo importante de personas entre áreas de la periferia que no tienen como destino el sector oriente.

CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Discusión

La definición de ¿qué es? y ¿qué componentes posee una zona urbana específica? para ser considerada como una subcentralidad puede ser muy distinta dependiendo del contexto del área de estudio en dónde se emplace, pero se pueden identificar atributos, variables, indicadores, u otros elementos del espacio urbano para seleccionar estas zonas, facilitando métodos para ubicarlas según el objetivo del estudio.

El estado del arte y la teoría de investigación postula numerosos puntos de vista a la hora de demarcar territorialmente la estructura y función de un subcentro. En primer lugar cuando Aguirre & Marmolejo (2009) dicen que el manto de valores y la intensidad de uso del suelo de los subcentros es notable respecto a otras áreas, sus postulados se cumplen a cabalidad al momento de tomar el modelo de regresión final, filtrar y seleccionar las manzanas que tengan las más altas cifras de densidad de metros cuadrados de uso combinado de suelo.

Este uso combinado de más usos de suelo también representa un avance en los tipos de actividades que se llevan a cabo en un subcentro, particularmente con respecto a la metodología de Hidalgo & Truffello (2015), la cual sólo empleaba los usos de suelo destinados al comercio, y en la que se basa la mayor parte del objetivo destinado a identificar subcentralidades en el Gran Santiago.

El factor anterior no es la única llave para la ubicación de estas unidades urbanas; gracias a las ideas de Kneib (2008) y la conjugación de las cuatro variables clave según su mención investigativa (simbolismo, accesibilidad, relaciones y concentración) se pudieron sumar componentes que mejoraron la selección de los candidatos, como la relación de las manzanas censales con las redes de transporte privado y público dependiendo del tiempo (vinculado a la accesibilidad), el simbolismo aplicado a la popularidad y tamaño de los barrios, las relaciones que generan con el resto del área de estudio al actuar como un foco de atracción de actividades sociales junto a una mayor intensidad del desarrollo urbano, y finalmente los altos niveles de actividad derivadas de una intensa concentración del uso de suelo en funciones que enriquecen la reproducción social (englobado en los ocho destinos seleccionados desde el SII).

En este caso, la primera parte resultó ser una útil herramienta empleando el uso de variables de funcionalidad urbana teóricas, como los cuatro ejes principales descritos en el estado del

arte que componen un subcentro (simbolismo, accesibilidad, relaciones y concentración) y prácticas mediante el empleo de registros como los usos de suelo, la disponibilidad de infraestructuras que dotan de conectividad a la ciudad, el comportamiento de variables como la distancia y el tiempo aproximado empleado por la población para movilizarse entre las 34 comunas del área metropolitana, etc.

Una vez definidos los 12 candidatos a subcentro, la estimación de los niveles de especialización y diversificación de las actividades que fueron registradas por la encuesta EOD 2012 mostró resultados parcialmente favorables a la hora de complementar el dinamismo de la ciudad entendido desde una visión policéntrica en la organización del espacio urbano.

El uso de las ecuaciones para ambas situaciones proviene de la acentuada investigación de Escolano *et al* (2015), aunque en este caso fueron adaptadas en componentes como la escala espacial y el tamaño de la muestra disponible para obtener la estimación de resultados, lo que mermó bastante la significación de los indicadores, particularmente a la especialización ya que sus valores no demostraron ser concluyentes, muy probablemente debido a la proporción matemática que esta posee con el resto del área de estudio en su conjunto. Esto no ocurre con la diversificación ya que su fórmula está limitada a cada subcentro de forma independiente.

La alta especialización debería significar un mayor nivel de jerarquía en un sistema policéntrico. Esto según los valores solo ocurriría en Ñuñoa pero en ninguno de los otros 11 barrios, lo que coincide con el ajuste espacial de los datos (el subcentro de Ñuñoa es el que tiene la mayor cantidad de hogares dentro de su área de influencia, lo que afecta a la ecuación) y que esto provoque una sobreestimación del HQL, lo que contrasta aún más con la investigación de Escolano *et al* (2015) donde si aparecen más zonas de interés claramente especializadas.

A pesar de esto los indicadores de diversificación de actividades merecen especial atención ya que se apegan más a la realidad estadística de cada subcentro, donde los barrios menos diversos tienen claras evidencias de concentrar una sola esfera de actividad, que es incuestionable en lugares como Franklin y el Paradero 18, por ejemplo. Si ya se observa el panorama a nivel metropolitano, el resto de subcentros muestra claras señales de equilibrio de actividades, lo que puede llegar a relacionarse con las afirmaciones de Boix & Trullén (2003), donde aparece la reflexión (en este caso al revés del planteamiento original) de que si los subcentros muestran alto nivel de diversidad, esto no quiere decir que no existan áreas más pequeñas que sí tengan un nivel de especialización más notorio, que en este caso la ecuación no lo detecta por estar ajustada al subcentro completo y que de por sí los datos sean

mucho más limitados que en otras investigaciones semejantes.

Superada esta etapa, aparece el panorama más enriquecido de información para analizar el área metropolitana de Santiago y su estructura; los patrones de movilidad. En este caso los antecedentes muestran una clara preferencia por la utilidad de este factor a la hora de buscar explicaciones o causas del desarrollo del policentrismo en grandes ciudades.

Tomando referencias de autores como Escolano *et al* (2015), el resultado visto en el Gran Santiago coincide muy fielmente con sus ideas respecto a que la abundancia de nodos y el volumen de los desplazamientos está muy influenciado por la centralización de los polos urbanos atractivos para la población y también por la ubicación de los barrios residenciales y la cantidad de habitantes, lo que se acerca mucho el diagnóstico visto en ciertas comunas del área de estudio.

Además, el valor de los flujos de movilidad por su funcionalidad y constante evolución, y su potencial como complemento/alternativa a otros métodos de detección de subcentros basados en parámetros estáticos como dice Tornés Fernández (2017) se ajusta plenamente a la innovación metodológica de esta investigación, al suplir imprecisiones de otros trabajos y ayudar a superar las mermas derivadas de los límites analíticos de los indicadores de especialización.

Para cerrar, en la sección de estado del arte también se comentó sobre la limitación causada por otros autores al estudiar los patrones de movimiento de población netamente enfocados en la cotidianidad entre hogares y el lugar de trabajo, factor que se incluyó pero también se corrigió en esta investigación gracias a los datos de la EOD 2012, que incluye 7 esferas de actividad que enriquecen las causas de desplazamiento y así comparar de mejor forma la jerarquía funcional y estructural del Gran Santiago.

Es muy importante mantener una observación constante de la dinámica del área de estudio, ya que el futuro puede presentar tanto ventajas y/o desventajas a la hora de pronosticar qué subcentros podrían consolidarse, estancarse, o incluso que desaparezcan.

4.2 Conclusiones

Existen numerosos métodos para delimitar y describir una unidad funcional del territorio, tanto en trabajos existentes, como en métodos de investigación más recientes. A pesar de esto, el caso de estudio muestra una forma muy precisa para ubicar subcentros en áreas metropolitanas complejas con el empleo de indicadores de espacio construido mediante los destinos de usos de suelo de cada manzana, que resulta ser una escala altamente detallada para proyectar intervenciones o políticas públicas (u otros ejemplos de procesos de proyección y transformación ciudadana).

Además, la combinación de otra variable relacional de naturaleza más “dinámica” como los tiempos de desplazamiento en la red de transporte público usando los modelos de correlación para añadir un principio de causalidad, le dan una rigurosidad aún mayor al real comportamiento de la población que sustenta a una subcentralidad, y que permite delimitar aún mejor a estas unidades urbanas.

Como tema complementario, pero de trascendencia no menor, la elección de la escala espacial en un principio estuvo orientada al uso de tres tipos de unidad operativa para designar a los candidatos a subcentros; distritos, zonas y manzanas censales. Sin embargo, aunque la escala que podría exponer un nivel de precisión territorial de semi-detalle (ya que origina generalidades en el comportamiento de datos) sea la zona censal, esta fue probada pero eliminada del análisis ya que en todos los modelos de candidatos muchas zonas de mayor tamaño terminaban sobrepasando los límites de un subcentro potencial.

Por esto, se optó por el empleo definitivo de las manzanas, las que, a pesar de sufrir una mayor pérdida de datos por responsabilidad de la institución estatal encargada de elaborarlos, significó un mejor panorama de resultados al ser unidades más pequeñas que hicieron factible descartar poco a poco (y no áreas extensas como en las demás escalas) manzanas aisladas u otras que no formaban parte de un candidato a subcentro al aplicar los filtros de desviación estándar. Ya para el caso de los distritos censales se ejecutaron unas pocas pruebas, pero al poco tiempo esta escala fue totalmente descartada al ser unidades demasiado grandes que no permitían obtener límites claros de un subcentro (a causa de la homogeneización territorial de barrios totalmente diferentes, lo que provoca solapamiento de zonas residenciales, sitios eriazos, parques industriales, entre otros).

El proceso de localización de candidatos a subcentro que otorgó un total de 12 posibles zonas que cumplirían con los atributos o características de ser una subcentralidad, que realmente

coinciden con áreas muy concurridas de la ciudad si se hacen visitas a terreno, resultó ser una articulación metodológica de mucha utilidad para tener un primer acercamiento al estado de la estructura urbana del Gran Santiago, con la primera etapa limitada a factores combinados semi estáticos (la relación causal entre densidades de uso de suelo y la proyección de tiempos de desplazamiento en transporte público).

La circulación y la disponibilidad de infraestructura de transporte público, acentúa el rol que cumplen las estaciones de metro y trenes de cercanías como un punto de articulación y de ventajas para fortalecer el acceso a los subcentros y consolidar su desarrollo, lo que se hizo evidente en la primera parte de esta investigación, por lo que las perspectivas para implementar políticas públicas en ciudades deben poner especial atención a estos espacios.

Quizás algunos sectores del Gran Santiago que desde la perspectiva popular podrían considerarse subcentros, como Patronato en Recoleta o el barrio Italia en Ñuñoa-Providencia, no son subcentralidades como tal si nos apegamos a la metodología empleada, ya que sus componentes de uso de suelo en teoría deberían estar acaparados en categorías como el comercio y los servicios gastronómicos (respectivamente), y por lo tanto no poseen la combinación equilibrada de usos de suelo recopilados en el SII, y en consecuencia los modelos de regresión no detectan estas áreas como un candidato a subcentro.

Las variables de especialización y diversificación de actividades tienen una importancia más acotada conforme a los resultados. La especialización es la más afectada, ya que en este caso no se puede corroborar que ésta signifique un mayor peso jerárquico en el sistema urbano a la hora de relacionarla con la ubicación de los 12 candidatos y los patrones de movilidad (Ñuñoa, siendo la única “especializada” no tiene un volumen importante de población flotante).

Por el contrario, la diversidad sí podría estar más cerca de la realidad territorial ya que buena parte de los subcentros más diversificados están tanto en áreas centrales como periféricas, y los menos diversificados tienen un notorio predominio de actividades comerciales dentro de sus respectivos límites (el barrio Franklin y el Paradero 18).

Esto no quiere decir que estos indicadores no sean útiles, sino que se necesita una mayor riqueza de datos espaciales y un grupo más diverso en el universo de esferas de actividades laborales o sociales que ofrece la EOD 2012.

A pesar de las dificultades de la segunda parte de la investigación, el tercer y último apartado que ahonda en la movilidad de la población de Santiago ofrece un gran avance para proyectar

el verdadero alcance del policentrismo urbano, al evidenciar de manera rotunda cuáles son los subcentros con mayor circulación de personas, complementando de mejor forma la primera parte debido a la naturaleza funcionalmente visible y articuladora de los movimientos de habitantes del Gran Santiago.

La metodología es muy adecuada para una investigación de este tipo asociada a la problemática de la morfología urbana, siempre y cuando exista una base de datos mucho más extensa para poder aplicar correctamente las proyecciones de especialización y diversidad sin sufrir una pérdida estadística que conlleve a una interpretación errónea del comportamiento real de la ciudad o cualquier otra área de estudio con grandes volúmenes de muestras.

Todo lo anterior advierte que el Gran Santiago Urbano está en medio de un tránsito de cambios morfológicos y funcionales que apuntan al crecimiento de una estructura urbana policéntrica, pero la evidencia de los resultados muestra que realmente la estructura de la ciudad está en un estado que podría considerarse como “híbrido” en la terminología que se ha desarrollado en este tipo de investigaciones.

Esto quiere decir que Santiago efectivamente muestra señales de un aumento de relevancia de subcentros urbanos ubicados tanto en zonas centrales como periféricas, pero también se logra ver que las subcentralidades más próximas al *CBD* son las que más destacan por su tamaño y jerarquía funcional, especialmente en la cuota de personas que acuden a ellos y en los patrones de movilidad cotidiana, lo que podría crear un nuevo margen de “límites expandidos” o un “macro-*CBD*” en el núcleo central de la ciudad y su extensión al oriente y parte del poniente, al mismo tiempo que los otros subcentros distribuidos por la ciudad se desarrollan con el tiempo pero a un ritmo mucho menor.

4.3 Recomendaciones

Algunas instituciones del Estado deben mejorar sus procedimientos para sintetizar información digital, ya que faltan códigos de rol del SII en demasiadas manzanas del área de estudio, lo que dificulta el procesamiento de los datos y deja porciones extensas de la ciudad sin información. Si esto se corrige, los resultados podrían ser aún más precisos.

El período de tiempo de años anteriores que dispone el SII para acceder a los registros de uso de suelo, constructivos, entre otros, son de lapsos de tiempo muy recientes que no permiten visualizar cambios importantes en la estructura funcional de la ciudad (asociado a las pocas diferencias entre los períodos interanuales del objetivo 1).

Para la modelación de conjuntos de datos de análisis de redes; las impedancias teóricas de tiempo para el comportamiento del transporte público (y también privado) aún tienen un gran margen para ser mejoradas y así acercarse más al comportamiento real de la ciudad, algo que es muy difícil de modelar, pero pueden considerarse elementos como el aumento de los tiempos de traslado en horarios de alta congestión, la aceleración/desaceleración de trenes, buses y otros vehículos en su recorrido, entre muchas otras variables susceptibles de afectar la estimación de áreas de interés como los subcentros.

La disponibilidad y riqueza de las muestras de datos incluidas en los resultados del objetivo 2 y 3 son muy limitadas y además antiguas. Esto podría causar un conflicto de interpretaciones a la hora de conectar estas variables de especialización, diversificación y movilidad con la localización hipotética de los subcentros ya en los años 2017 y 2021, sumado al hecho de los posibles efectos directos de la pandemia en la variable de movilidad al año 2021 (fenómeno no visualizado en esta investigación), y para dificultar aún más el análisis, la responsable de la EOD, la SECTRA, a la fecha aún no define cuándo aplicar nuevamente la encuesta, siendo que el período normal es cada 6 años, también como parte de los efectos colaterales de la pandemia y las prioridades internas del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

En resumen, los principales ajustes metodológicos tienen que ver con las fuentes de datos, su facilidad de acceso, la riqueza de las muestras registradas, y el marco temporal en que son aplicadas; mientras más actualizadas, grandes y variadas sean las bases de datos, se podrán obtener resultados mucho más prometedores en una compleja problemática como lo es el funcionamiento de grandes áreas metropolitanas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A. (2002). Las mega-ciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto en Ciudad de México. *EURE (Santiago)*, 28(85), 121-149. Recuperado el 7 de julio de 2021, desde [\[https://repositorio.uc.cl/handle/11534/3919\]](https://repositorio.uc.cl/handle/11534/3919)
- Aguirre-Núñez, C., & Marmolejo Duarte, C. (2010). Hacia un método integrado de identificación de subcentros a escala municipal: un análisis para la Región Metropolitana de Barcelona. *Architecture*. Recuperado el 25 de junio de 2021, desde [\[https://www.researchgate.net/publication/47528740_Hacia_un_metodo_integrado_de_identificacion_de_subcentros_a_escal_a_municipal_un_analisis_para_la_Region_Metropolitana_de_Barcelona\]](https://www.researchgate.net/publication/47528740_Hacia_un_metodo_integrado_de_identificacion_de_subcentros_a_escal_a_municipal_un_analisis_para_la_Region_Metropolitana_de_Barcelona)
- Alcalá-Sánchez, I., & Martínez, S. (2011). La migración campo-ciudad, un grave problema social y educativo. Facultad de Derecho. Universidad Autónoma de Chihuahua. Recuperado el 6 de julio de 2021, desde [\[http://cie.uach.mx/cd/docs/area_07/a7p11.pdf\]](http://cie.uach.mx/cd/docs/area_07/a7p11.pdf)
- Alvarado, V., Campesino, A.J., Hidalgo, R., & Jiménez, V. (2018). Normalización del modelo neoliberal de expansión residencial más allá del límite urbano en Chile y España. *EURE (Santiago)*, 44(132), 27-46. Recuperado el 26 de agosto de 2021, desde [\[https://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000200027\]](https://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000200027)
- Arellano, B., Moix, M., & Roca, J. (2011). Estructura urbana, policentrismo y sprawl: los ejemplos de Madrid y Barcelona. Investigadores del Centro de Política de Suelo y Valoraciones (CPSV) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Recuperado el 21 de mayo de 2021, desde [\[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/13579/04_CyTET_168web.pdf\]](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/13579/04_CyTET_168web.pdf)
- Arenas, F., de Simone, L., Hidalgo, R., & Santana, D. (2016). Geografías del comercio en Santiago de Chile (1990-2010): de la reestructuración comercial al policentrismo inmobiliario. *Revista Geográfica Venezolana*, 57(1), 14-36. Recuperado el 4 de junio de 2022, desde [\[https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347746068002\]](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347746068002)
- Avendaño, A., García-López, M. À., Muñoz, I., & Sánchez, V. (2014). Los nuevos elementos estructuradores del espacio metropolitano: subcentros y ejes de transporte en Barcelona, Bogotá y México. In R. Montaña Salazar, & C. Marmolejo (Eds.), *Perspectivas de análisis de la concentración y dispersión demográfica. Un enfoque metropolitano en Iberoamérica* (pp. 53-83). Recuperado el 25 de julio de 2021, desde [\[https://www.researchgate.net/publication/326507930_LOS_NUEVOS_ELEMENTOS_ESTRUCTURADORES_DEL_ESPACIO_METROPOLITANO_SUBCENTROS_Y_EJES_DE_TRANSPORTE_EN_BARCELONA_BOGOTA_Y_MEXICO\]](https://www.researchgate.net/publication/326507930_LOS_NUEVOS_ELEMENTOS_ESTRUCTURADORES_DEL_ESPACIO_METROPOLITANO_SUBCENTROS_Y_EJES_DE_TRANSPORTE_EN_BARCELONA_BOGOTA_Y_MEXICO)
- Bajpai, J. N., & Muzzini, E. (2016). Las ciudades como aceleradoras del crecimiento: Fomentando políticas exitosas de desarrollo nacional y urbano. QUITO: CAF. Recuperado el 31 de mayo de 2021, desde [\[http://scioteca.caf.com/handle/123456789/952\]](http://scioteca.caf.com/handle/123456789/952)
- Boix, R., & Trullén, J. (2003). Barcelona, metrópolis policéntrica en red. Departament d'Economia Aplicada. Working Paper 03.03. Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado el 9 de julio de 2021, desde [\https://www.researchgate.net/profile/Rafael-

[Domenech/publication/36730245_Barcelona_Metropolis_policientrica_en_red/links/0c96052984f80dbdb7000/Barcelona-Metropolis-policientrica-en-red.pdf](https://domenech/publication/36730245_Barcelona_Metropolis_policientrica_en_red/links/0c96052984f80dbdb7000/Barcelona-Metropolis-policientrica-en-red.pdf)

→ Boix, R., & Trullén, J. (2011). Policentrismo y estructuración del espacio: una revisión crítica desde la perspectiva de los programas de investigación. *ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno* [en línea]. 2011, Año 6, núm. 18, Febrero. P. 27-54. Recuperado el 4 de junio de 2021, desde http://www-cpsv.upc.es/ace/Articles_n18/articles_PDF/ACE_18_SE_20.pdf

→ Borsdorf, A., & Hidalgo, R. (2005). La exclusión residencial y el desarrollo de la ciudad moderna en América Latina: de la polarización a la fragmentación. El caso de Santiago de Chile. *Geographicalia*. Recuperado el 1 de junio de 2021, desde https://www.researchgate.net/publication/320952093_La_exclusion_residencial_y_el_desarrollo_de_la_ciudad_moderna_en_America_Latina_de_la_polarizacion_a_la_fragmentacion_El_caso_de_Santiago_de_Chile

→ Buzai, G. D., & Montes Galbán, E. (2020). Megaciudad Buenos Aires: Cartografía de su última expansión y conurbación mediante el procesamiento digital de imágenes satelitales nocturnas. *Revista Cartográfica*, (100), 215-238. Recuperado el 24 de junio de 2021, desde <https://doi.org/10.35424/rcarto.i100.667>

→ Coordinación de Planificación y Desarrollo. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2016). INFORMACIÓN DE TRANSPORTE URBANO EN CIUDADES DE CHILE PERIODO 2010 – 2015. Recuperado el 31 de julio de 2021, desde http://www.mtt.gob.cl/transporteurbano/Informe_actualizaci%C3%B3n_informacion_transporte_urbano_2010_2015Final.pdf

→ Cuevas Albarrán, V.B., Huchin Chan, J., & Jimenez Pat, N.F. (2018). COEFICIENTES DE ESPECIALIZACIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE JOSÉ MARÍA MORELOS, QUINTANA ROO. Recuperado el 28 de julio de 2021, desde http://ru.iiec.unam.mx/4298/1/1-Vol3_Parte1_Eje5_Cap2-119-Huchin-Jimenez-Cuevas.pdf

→ de las Rivas Sanz, J., & Santos y Ganges, L. (2017). Ciudades con atributos: conectividad, accesibilidad y movilidad. *Ciudades*, (11), 13-32. Recuperado el 4 de septiembre de 2021, desde <https://doi.org/10.24197/ciudades.11.2008.13-32>

→ Delgado-Campos, J., & Suárez-Lastra, M. (2010). Patrones de movilidad residencial en la Ciudad de México como evidencia de co-localización de población y empleos. *EURE (Santiago)*, 36(107), 67-91. Recuperado el 10 de julio de 2021, desde <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000100004>

→ de Mattos, C. (1999). Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo. *EURE (Santiago)*, 25(76), 29-56. Recuperado el 7 de septiembre de 2021, desde <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71611999007600002>

→ de Mattos, C. (2002). Transformación de las ciudades latinoamericanas: ¿Impactos de la globalización?. *EURE (Santiago)*, 28(85), 5-10. Recuperado el 9 de julio de 2021, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19608501>

- de Mattos, C., Fuentes, L., & Link, F. (2014). Tendencias recientes del crecimiento metropolitano en Santiago de Chile: ¿Hacia una nueva geografía urbana?. *Revista INVI*, 29(81), 193-219. Recuperado desde [\[https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582014000200006\]](https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582014000200006)
- De Ureña, J. M., Marmolejo, C., & Pillet, F. (2013). Aglomeraciones/regiones urbanas basadas en varios centros: el policentrismo. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, 45(176), 249-266. Recuperado el 3 de junio de 2021, desde [\[https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76200\]](https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76200)
- Escolano, S., & Ortiz, J. (2005a). Crecimiento periférico del Gran Santiago: ¿hacia la desconcentración funcional de la ciudad?. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. IX. Recuperado el 22 de julio de 2021, desde [\[https://www.researchgate.net/publication/28091603_Crecimiento_periferico_del_Gran_Santiago_hacia_la_desconcentracion_funcional_de_la_ciudad\]](https://www.researchgate.net/publication/28091603_Crecimiento_periferico_del_Gran_Santiago_hacia_la_desconcentracion_funcional_de_la_ciudad)
- Escolano, S., & Ortiz, J. (2005b). La formación de un modelo policéntrico de la actividad comercial en el Gran Santiago (Chile). *Revista De Geografía Norte Grande*, (34), 53–64. Recuperado el 28 de abril de 2022, desde [\[http://www.pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/43763\]](http://www.pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/43763)
- Escolano, S., & Ortiz, J. (2010). Desarrollo de la viticultura y servicios para la producción en el valle de Copiapó (Chile) en el contexto de la mundialización económica. *Revista de geografía Norte Grande*, (46), 67-84. Recuperado el 6 de octubre de 2021, desde [\[https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000200004\]](https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000200004)
- Escolano, S., Moreno, R., & Ortiz, J. (2015). La estructura de los núcleos de empleo de la Región Metropolitana de Santiago (Chile): centralización funcional y espacial. Recuperado el 31 de diciembre de 2020, desde [\[http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139648\]](http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139648)
- Espinoza, G. (2020). La renovación de uno es la gentrificación de otro: un análisis del comercio en el barrio Franklin. *Persona Y Sociedad*, 34(1), 71,94. Recuperado el 4 de junio de 2022, desde [\[https://doi.org/10.53689/pys.v34i1.306\]](https://doi.org/10.53689/pys.v34i1.306)
- Gallo-Rivera, M.T., Garrido-Yserte, R., & Usach, N. (2017). Organización territorial y funcional de la metrópoli de Buenos Aires. *EURE (Santiago)*, 43(128), 55-80. Recuperado el 10 de julio de 2021, desde [\[https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612017000100003\]](https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612017000100003)
- Gallo-Rivera, M.T., Garrido-Yserte, R., & Vivar-Águila. (2010). Cambios territoriales en la Comunidad de Madrid: policentrismo y dispersión. *EURE (Santiago)*, 36(107), 5-26. Recuperado el 11 de agosto de 2021, desde [\[https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000100001\]](https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000100001)
- García-López, M., Muñoz, I., & Rojas, C. (2009). Estructura urbana y policentrismo en el Área Metropolitana de Concepción. *EURE (Santiago)*, 35(105), 47-70. Recuperado el 1 de junio de 2021, desde [\[https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612009000200003\]](https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612009000200003)
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. [GORE]. (2021). *Datos Geográficos*. Recuperado el 11 de julio de 2021, desde [\[https://www.gobiernosantiago.cl/datos-geograficos/\]](https://www.gobiernosantiago.cl/datos-geograficos/)

- Hidalgo, R., & Truffello, R. (2015). Policentrismo en el Área Metropolitana de Santiago de Chile: reestructuración comercial, movilidad y tipificación de subcentros. *EURE (Santiago)*, 41(122), 49-73. Recuperado el 16 de octubre de 2020, desde [<https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000100003>]
- Imilán, W., & Jirón, P. (2018). *Moviendo los estudios urbanos. La movilidad como objeto de estudio o como enfoque para comprender la ciudad contemporánea*. Recuperado el 27 de agosto de 2021, desde [<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/153116>]
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2021a). Banco de datos de la Encuesta Nacional de Empleo. Recuperado el 24 de agosto de 2021, desde [<http://bancodatosene.ine.cl/Default.aspx>]
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2021b). Herramientas: Redatam Censo de Población y Vivienda 2017. Recuperado el 5 de septiembre de 2021, desde [https://redatam-ine.ine.cl/redbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CENSO_2017&lang=esp]
- Instituto Nacional de Estadísticas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Metodología para medir el Crecimiento Urbano de las Ciudades de Chile. Recuperado el 29 de julio de 2021, desde [<https://geoarchivos.ine.cl/File/geo/metodologia-para-medir-el-crecimiento-urbano-de-las-ciudades-de-chile.pdf>]
- Kneib, E. C. (2008). Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes. “Subcentros urbanos: aporte conceptual y metodológico para su definición e identificación para la planificación del transporte.” 2008. 207 f. Tese (Doutorado em Transportes)-Universidade de Brasília, Brasília. Recuperado el 8 de julio de 2021, desde [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1765/1/2008_ErikaCristineKneib.pdf]
- Marchant, M. (2011). Los caracoles comerciales de Santiago: arqueología de una “nueva” tipología arquitectónica. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. Recuperado el 23 de junio de 2022, desde [<https://docplayer.es/10646717-Los-caracoles-comerciales-de-santiago-arqueologia-de-una-nueva-tipologia-arquitectonica.html>]
- Marmolejo, C., & Tornés, M. (2015). ¿Reduce el policentrismo la movilidad laboral? Un análisis para las siete grandes áreas metropolitanas en España. *Scripta nova*, 18(500), 1–30. Article presented at the Scripta nova. Recuperado el 14 de agosto de 2021, desde [<http://hdl.handle.net/2117/77165>]
- Meneses, J. (2009). Documentos de trabajo. *Evidencia de policentrismo en el Valle de México*. Fundación Rafael Preciado Hernández A.C. Recuperado el 20 de mayo de 2021, desde [http://frph.org.mx/boletin/Documentos_PDF/Documento_340.pdf]
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2014). Unidad de estudios. Las empresas en Chile por tamaño y sector económico desde el 2005 a la fecha. Recuperado el 6 de septiembre de 2021, desde [<https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/06/Bolet%C3%ADn-Empresas-en-Chile-por-Tama%C3%B1o-y-Sector-2005-2012.pdf>]
- Mohíno, I., Solís, E., & Ureña, J. M. (2018). Centralidad territorial y especialización funcional como guía para la intervención en municipios con conjunto histórico. El caso de la Región Urbana Madrileña. ACE:

Architecture, City and Environment, 13(37), 99–132. Article presented at the ACE: Architecture, City and Environment. doi:10.5821/ace.13.37.4904. Recuperado el 14 de agosto de 2021, desde [\[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/118768/4904-3673-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y\]](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/118768/4904-3673-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

→ Observatorio Social. Universidad Alberto Hurtado., & SECTRA. (2014). Cuestionario EOD viajes. Actualización y recolección de información del sistema de transporte urbano, IX Etapa: Encuesta Origen Destino Santiago 2012. Encuesta origen destino de viajes 2012 (Documento Difusión). Recuperado el 10 de julio de 2021, desde [\[http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?mf=3253\]](http://www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp?mf=3253)

→ Portes, A. (2001). Inmigración y metrópolis: Reflexiones acerca de la historia urbana. *Migraciones internacionales*, 1(1), 111-134. Recuperado el 25 de julio de 2021, desde [\[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-89062001000100005&lng=es&tlng=es\]](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-89062001000100005&lng=es&tlng=es)

→ Roca, J.J. (4 y 5 de marzo de 2010). Resumen Ordenamiento Territorial en Chile: Marco legal y normativo vigente. Taller de difusión: Ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible. Recuperado el 16 de octubre de 2020, desde [\[http://atlasflacma.weebly.com/uploads/5/0/5/0/5050016/resumen_ordenamiento_territorial_en_chile_marco_legal_y_normativo_vigente.pdf\]](http://atlasflacma.weebly.com/uploads/5/0/5/0/5050016/resumen_ordenamiento_territorial_en_chile_marco_legal_y_normativo_vigente.pdf)

→ Rodríguez Vignoli, J. (1993). *Evolución de la población del Gran Santiago: Tendencias, perspectivas y consecuencias*. Recuperado el 5 de septiembre de 2021, desde [\[https://repositorio.cepal.org/handle/11362/12963\]](https://repositorio.cepal.org/handle/11362/12963)

→ Ruiz Lineros, M.A., & Marmolejo Duarte, C.R. (2008). Hacia una metodología para la detección de subcentros comerciales: un análisis para Barcelona y su área metropolitana. Recuperado el 13 de diciembre de 2021, desde [\[https://upcommons.upc.edu/handle/2099/6592\]](https://upcommons.upc.edu/handle/2099/6592)

→ Salazar, C.E., & Sobrino, J. (2010). La ciudad central de la Ciudad de México: ¿espacio de oportunidad laboral para la metrópoli?. *Estudios demográficos y urbanos*, 25(3), 589-623. Recuperado el 14 de agosto de 2021, desde [\[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102010000300589&lng=es&tlng=es\]](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102010000300589&lng=es&tlng=es)

→ Sánchez Peña, L. (2012). ¿Viviendo cada vez más separados? Un análisis multigrupo de la segregación residencial en la Ciudad de México, 1990-2005. *Estudios demográficos y urbanos*, 27(1), 57-93. Recuperado el 27 de julio de 2021, desde [\[https://doi.org/10.24201/edu.v27i1.1405\]](https://doi.org/10.24201/edu.v27i1.1405)

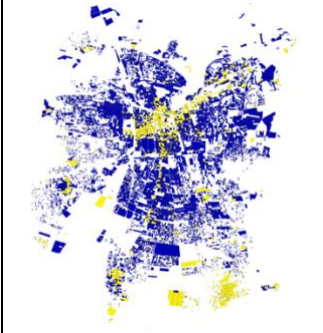


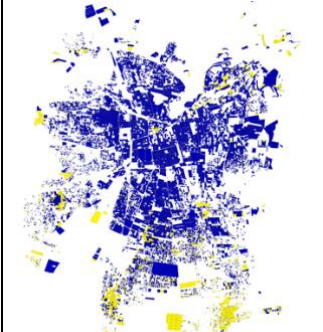
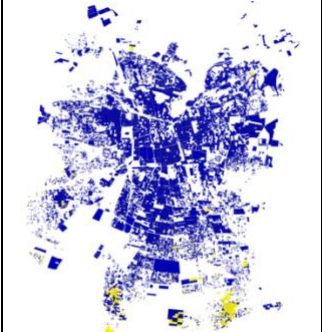
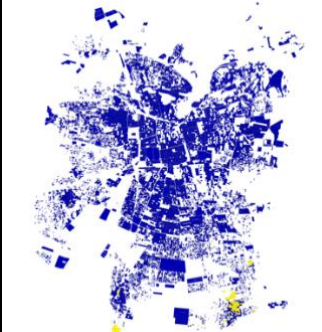
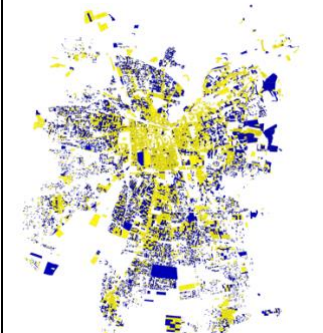


→ Servicio de Impuestos Internos (SII). (2021). Glosario de la Estructura de archivo para Detalle Catastral. Recuperado el 13 de agosto de 2021, desde [\[https://www4.sii.cl/sismunInternet/?caller=DETALLE_CAT_Y_ROL_COBRO\]](https://www4.sii.cl/sismunInternet/?caller=DETALLE_CAT_Y_ROL_COBRO)

→ Silva Pedraza, C.H. (21 de abril de 2017). Revisitando el centro histórico de Santiago. El rol del patrimonio urbano en iniciativas y planes revisados en tres periodos clave (1872-2015). Tesis presentada para obtener el grado académico de Magíster en Desarrollo Urbano. Institución de Estudios Urbano y Territoriales Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado el 27 de febrero de 2022, desde [\[https://estudiosurbanos.uc.cl/en/exalumnos/revistando-el-centro-historico-de-santiago-el-rol-del-patrimonio-urbano-en-iniciativas-y-planes-revisados-en-tres-periodos-clave-1872-2015/\]](https://estudiosurbanos.uc.cl/en/exalumnos/revistando-el-centro-historico-de-santiago-el-rol-del-patrimonio-urbano-en-iniciativas-y-planes-revisados-en-tres-periodos-clave-1872-2015/)









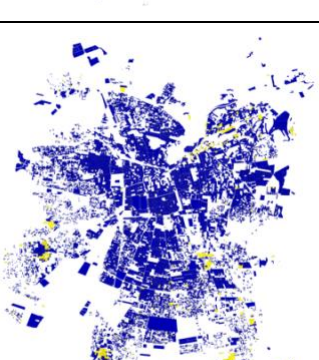
- Simó, L.C. (1970). Unos ejemplos de movilidad laboral en el distrito central de los negocios de Barcelona. *Revista de geografía – raco.cat*. Recuperado el 1 de junio de 2021, desde [\[https://raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/45846/56640\]](https://raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/45846/56640)
- Tornés Fernández, M. (2017). El impacto del policentrismo sobre el consumo de suelo y la movilidad laboral. Un estudio comparado para las 7 principales áreas metropolitanas españolas. Tesis presentada para obtener el grado de doctor. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Tecnologia de l'Arquitectura. Recuperado el 24 de junio de 2021, desde [\[https://www.tesisenred.net/handle/10803/458446\]](https://www.tesisenred.net/handle/10803/458446)
- Universidad de Santiago – Sitio web institucional internacional. (2018). Vivir en Santiago. Cultura y comercio. Recuperado el 21 de mayo de 2022, desde [\[https://internacional.usach.cl/vivir-en-santiago/cultura-y-comercio/\]](https://internacional.usach.cl/vivir-en-santiago/cultura-y-comercio/)
- Valenzuela Van Treek, E. (2006). Las áreas metropolitanas. Reflexión, evolución y casos de estudios. *Urbano*, 9(14), 4-13. Recuperado el 2 de septiembre de 2021, desde [\[http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/454\]](http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/454)
- Yáñez, S. (2008). La actividad industrial en la comuna de San Bernardo: caracterización, localización y tendencias futuras. Memoria para optar al título de Geógrafo. Universidad de Chile. Santiago. Recuperado el 5 de junio de 2022, desde [\[https://docplayer.es/41938801-La-actividad-industrial-en-la-comuna-de-san-bernardo-caracterizacion-localizacion-y-tendencias-futuras.html\]](https://docplayer.es/41938801-La-actividad-industrial-en-la-comuna-de-san-bernardo-caracterizacion-localizacion-y-tendencias-futuras.html)


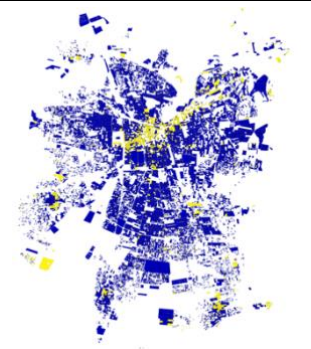







ANEXOS

Anexo N°1: Lista de combinaciones posibles para graficar candidatos a subcentro con el software R, usando la variable dependiente de densidad de uso de suelo en m²¹⁸

Variable independiente: Distancia			
	1 desviación estándar	2 desviaciones estándar	3 desviaciones estándar
Lineal			
Exponencial negativo			
Log-Log			

¹⁸ Entidad (manzana censal) candidata a subcentro – Amarillo: Sí – Azul: No

Variable independiente: Transporte privado			
	1 desviación estándar	2 desviaciones estándar	3 desviaciones estándar
Lineal			
Exponencial negativo			
Log-Log			

Variable independiente: Transporte público			
	1 desviación estándar	2 desviaciones estándar	3 desviaciones estándar
Lineal			
Exponencial negativo			
Log-Log			



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

**ANÁLISIS DEL PARADIGMA ESTRUCTURAL URBANO: MONO-
POLICENTRISMO, LA RELACIÓN ENTRE ESPECIALIZACIÓN LABORAL Y
LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN Y SUS EFECTOS EN EL GRAN
SANTIAGO**

Memoria para optar al título de Geógrafo

MATÍAS NICOLÁS VILLASECA JARA

Profesor guía: Rodrigo Moreno Mora

SANTIAGO – CHILE

MARZO - 2022