

2

PATRONES DE MOVILIDAD Y VARIACIÓN EN LAS DINÁMICAS DE CONMUTACIÓN EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS, SUR DE CHILE¹

MOBILITY PATTERNS AND VARIATION IN COMMUTING DYNAMICS IN THE LAGOS REGION, SOUTH CHILE

Francisco Maturana²
Alejandra Lazo³
Diego Solsona⁴

Recibido: 11/03/2020
Aceptado: 22/05/2020

RESUMEN

La Región de Los Lagos, en el sur de Chile, cuenta con una parte continental y otra archipelágica-insular, determinando procesos de conmutación. Este artículo analiza, a partir de la teoría de grafos, la movilidad entre las comunas de tal espacio en dos momentos temporales, años 2002 y 2012. Los resultados manifiestan la importancia de la localización y distancia generando patrones de movilidad concentrada y con diferentes centralidades. Se constata que al interior del espacio regional existe una concentración de las conmutaciones en las ciudades mayores de Puerto Montt y Osorno, polarizando sus propios espacios. Sin embargo ciudades menores e insulares como Castro, se proyectan como polos dominantes en su territorio próximo implicando nuevos desafíos para las cabeceras comunales.

1. Los resultados emanan de los proyectos Fondecyt iniciación N° 11171028 y Fondef IdeA I+D ID18110284 financiados por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile.

2. Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Contacto: francisco.maturana@uach.cl

3. Departamento de Arquitectura, Universidad de Los Lagos. Osorno, Chile. Contacto: alejandra.lazo@ulagos.cl

4. Doctorante de Ciencias Sociales en Estudios Territoriales, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile. Contacto: diego.solsona@ulagos.cl

PALABRAS CLAVE: Interacción espacial, movilidad, centralidad, Los Lagos, grafos

ABSTRACT

The Los Lagos Region, in southern Chile, has a continental and an archipelagic-insular part, determining switching processes. This article analyzes, from the theory of graphs, the mobility between the communes of such space at two time points, years 2002 and 2012. The results show the importance of location and distance generating patterns of concentrated mobility and with different centralities. It is noted that within the regional space there is a concentration of commutations in the major cities of Puerto Montt and Osorno, polarizing their own spaces. However, smaller and island cities such as Castro, project themselves as dominant poles in their nearby territory, implying new challenges for the communal capitals.

KEYWORDS: *Spatial Interaction, mobility, centrality, Los Lagos, graphs*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las interacciones espaciales han superado los límites geográficos, reconociendo nexos desde la escala local hasta lo global de manera profunda, transgrediendo las barreras de movilidad y por tanto incluso superar fronteras naturales para realizar desplazamientos (Urry, 2007). Se plantea el concepto de enmallamiento (Ingold, 2004) para explicar cómo fronteras espaciales, ya sean de carácter natural o por la división administrativa y geopolítica, se romperían en la medida que los individuos construyen sus territorios a partir de sus prácticas de movilidad cotidiana o de sus recorridos, los cuales sobrepasan los límites territoriales impuestos.

Lo anterior, se enmarca en “el giro de la movilidad” (*mobility turn*), donde el aumento de los desplazamientos de los sujetos y grupos humanos adquiere una relevancia singular en la configuración y establecimiento de las relaciones sociales entre sujetos, pero también, con su territorio materialidades existentes (Urry, 2007; Lazo, 2017).

Sin embargo, al aproximarse al estudio de las movilidades de los grupos humanos, continúa siendo la distancia una variable fundamental, constituyéndose como norma que, a medida que esta aumenta, las interacciones en términos de magnitudes disminuyen, argumento que ha sido bien retratado por Ratti et al. (2010) o de manera conceptual por Pumain y Saint-Julien (2001).

A partir de este marco de referencia, es posible observar las ciudades como lugares nodales pertenecientes a un sistema de interrelación espacial. Es decir, se vinculan entre sí, formando una red de apoyo que construye nuevas oportunidades a los territorios y da prioridad al posicionamiento en las redes globales para ir en búsqueda de nuevas y mejores herramientas de desarrollo social, económico, cultural, entre otros (Borja, 2007).

Tal proceso, se enmarca en lo que Wilson (1971) y Pumain y Saint-Julien (2001) presentan como interacción espacial, en la cual distintos territorios entran en contacto por medio de flujos de toda índole, generando externalidades tanto positivas como negativas, amparadas en flujos de entradas y salidas, trayendo consigo para las localidades participantes del intercambio. Así, la interacción por medio de flujos se constituiría en uno de los principios fundamentales de la organización del espacio geográfico y en los cuales se podrán encontrar dinámicas de atracción, repulsión y concentración, al permitir la interacción entre unidades espaciales.

Como se indicó, los flujos pueden ser de distinto tipo. Por ejemplo: bienes, financieros, telefonía, pasajeros de avión, bus, automóvil, personas, etc. Este último, posiblemente el más relevante para lo mostrado en este artículo, el cual se traduce en traslados cotidianos de personas desde sus hogares hasta sus lugares de trabajo o estudio, es decir, viajes pendulares, lo que también se conoce como “conmutación” (Batten & Boyce, 1987; Yan & Zhou, 2019).

Los tipos de conmutación son diferenciados en términos de la “frontera” que atraviesan. Por ejemplo, pueden efectuarse entre regiones diferentes (Duarte & Fernández, 2017; Vandyck & Rutherford, 2018), al interior de la misma (conmutación intrarregional) (Canales et al., 2018) o incluso o archipelágicos como el caso de Chiloé, donde se observan prácticas y experiencias de conmutación (Lazo y Carvajal, 2018; Lazo y Carvajal, 2017).

Todos estos movimientos son facilitados por una infraestructura y equipamiento necesario para ofrecer accesibilidad y conectividad (Pumain y Saint-Julien, 2001), lo que se ha transformado en un importante desafío para las ciudades actuales, dada las distancias a recorrer, los medios para realizarla y las consecuencias en términos de pobreza o exclusión que se generan al interior de los mismos territorios.

Así, desde una perspectiva geográfica, este artículo consideró dos contex-

5. No es posible contar con datos censales más recientes.

tos temporales (años 2002 y 2012)⁵, lo anterior por motivos de disponibilidad de datos. El objetivo fue identificar y comparar la estructura de los flujos dominantes y patrones de movilidad en las comunas de la Región de Los Lagos, sur de Chile, indagando si en el segundo periodo (2012) hubo modificaciones en la estructura resultante de tales procesos de movilidad. Este trabajo plantea como hipótesis, que no ha existido variación en la estructura de conmutación entre las comunas de la Región de Los Lagos en un periodo de 10 años. En rigor, se estima que tales patrones y centralidades resultantes son relativamente estables en el territorio, más allá de procesos económicos, sociales, naturales u otros que puedan afectar las dinámicas de la interacción espacial. Además, se plantea la fuerte atracción de las comunas con mayor cantidad de población en desmedro de las pequeñas.

Metodológicamente este trabajo fue llevado a cabo mediante un análisis de redes, el cual es sostenido con las potencialidades de la teoría de grafos.

Dividimos el artículo en los siguientes apartados; primero planteamos la importancia conceptual de las movilidades como elemento constituyente de las interacciones espaciales, al mismo tiempo que forman parte de las dinámicas de conmutación. Para lo anterior, discutimos los conceptos de movilidad, interacción espacial y conmutación a raíz de trabajos en contextos anglosajones, francés y latinoamericanos lo que permite tener un acercamiento teórico y empírico a las relaciones entre estos conceptos. En un segundo momento, se explicitan los materiales y métodos utilizados en este trabajo, destacando principalmente las fuentes y temporalidades a partir de las cuales se presentan los datos, además de mencionar los softwares que se trabajaron para tratar los datos. Posteriormente presentamos los principales resultados obtenidos, en la lógica de la comparación de las temporalidades mencionadas y discutiendo sus alcances teóricos. Finalmente se esbozan algunas conclusiones y sugerencias para futuros trabajos.

COMPRENDER LA MOVILIDAD PARA COMPRENDER LAS INTERACCIONES

En geografía el concepto de movilidad se refiere a *“la práctica de intercambios y desplazamientos de los individuos. Por definición es más difícil de medir que otros atributos, ya que se relaciona, a la vez, con el espacio y con el tiempo”* (Pumain & Saint-Julien, 2014: 24). Esta contrariedad, sumada con el constante dinamismo de las interacciones espaciales, da cuenta de lo relevante de su estudio al dilucidar patrones estructurales de conmutación.

De esta forma, comprender la movilidad nos ayuda a entender la ciudad,

explicando el porqué del comportamiento de sus habitantes y la necesidad de desplazarse diariamente. Ser “móvil”, individual o colectivamente, se ha transformado en una dimensión fundamental para generar ciertos procesos de desarrollo en cuanto a la satisfacción de determinadas necesidades por parte de los individuos. Para Hannam et al., (2006) y Urry (2007), ello englobaría el movimiento de personas, objetos, capital e información, así como procesos locales de transporte y movimiento a través del espacio.

En ese mismo sentido, el proceso de movilidad emergería *“como un elemento determinante del desarrollo de las dinámicas de la ciudad, lo que la convierte en un dispositivo importante de promoción de la inclusión social para los grupos más pobres, en la medida que les permite el acceso a las oportunidades y a los servicios que ofrece la ciudad generando así una mayor integración”* (Avellaneda & Lazo, 2011: 48). En efecto, tal proceso será fundamental para las dinámicas de la ciudad, convirtiéndola en un dispositivo de movimientos sociales que permiten un determinado acceso a ciertos servicios y ofertas laborales que garantizan la inclusión y el bienestar social.

Bajo tal óptica, el concepto y práctica de conmutación cobra especial relevancia, ya que sería un proceso central y constitutivo de las movilidades. Según Lazo y Riquelme (2019) en un contexto global que ha consolidado un aumento de movilidades y flujos, es habitual que el lugar de trabajo o estudios de las personas sea diferente a su lugar de residencia. En esta línea, la conmutación se definiría como aquellos desplazamientos diarios que realizan las personas para ir desde su hogar a su lugar de trabajo. Ahora bien, uno podría pensar que solamente las grandes ciudades, metropolitanas o intermedias como las capitales nacionales o regionales, son aquellas receptoras de grandes flujos de movilidad. No obstante, estudios como el de Vega Centeno y Vilela (2019), afirman que las ciudades pequeñas también son receptoras de población “flotante” o “móvil”, es decir, por ella circulan cotidianamente un número considerable de personas por motivos laborales, aunque no vivan en ella. Los mismos autores aseguran que estas ciudades pequeñas *“pueden adquirir una gran importancia como ciudades intermedias según las características del territorio en que se localizan y el rol de mediación que adquieren cubriendo actividades cotidianas necesarias para poblaciones que residen en centros poblados dispersos como también facilita a sus habitantes un acceso regular a servicios ofertados por grandes ciudades”* (2019: 71).

Por tanto, lo que apreciamos en el territorio son caracterizaciones escalares de las ciudades (Ciudades metropolitanas, intermedias mayores y menores, pequeñas, etc.), además de la calidad de los servicios ofrecidos e infraestructura (transportes, caminos, etc.) serán determinantes en cuanto a las

dinámicas de conmutación. Por tanto, las conmutaciones cambian nuestras relaciones con las ciudades y son las que entreguen mayores ofertas de empleo y mejores servicios, en general, las más atractoras (Bissell, 2015).

En este sentido, estudiar los patrones de movilidad y las dinámicas de conmutación, nos orienta a entender las movilidades como un “enfoque”. Según Jirón e Imilan (2018) esto involucra enfatizar no en el movimiento en sí mismo, sino en las formas de habitar que se producen a partir de estas prácticas de movilidad. Dichas prácticas *“devienen en un continuo, realizadas tanto en la fijación como en el movimiento, difuminando de esa manera las diferencias entre producción y reproducción, o lo público y lo privado, entre otras dualidades atravesadas por los habitantes cotidianamente”* (Jirón e Imilan, 2018: 22). En esta línea, las dinámicas de conmutación revelarían que los flujos de movilidad entre los lugares en donde se vive y se trabaja (como dicotomía excluyente), desafían o cuestionan las barreras espaciales y su carácter estático y fijo.

Así, la movilidad, se efectuará en la vida cotidiana de las personas como una necesidad fundamental para acceder a bienes y servicios que ofrece la ciudad. Hecho que se replica a lo largo y ancho del mundo en los sistemas de ciudades de los diversos continentes, naciones, regiones, donde interactúan localidades de manera complementaria, al ostentar algunas más y mejores funcionalidades -uno claro ejemplo de ello son las ciudades dormitorio por ejemplo para el caso chileno- según lo expresado por Maturana, Rojas y Salas (2018). Lo anterior, en un contexto de mejoras en el transporte, que ha permitido aumentar sustancialmente las distancias recorridas en un mismo tiempo y sin alterar los motivos de desplazamientos que han sido prácticamente los mismos desde hace 200 años (Pumain & Saint-Julien, 2001).

En tales procesos, el rol del transporte ha sido clave en la realización de actividades sociales, constituyéndose el medio a partir del cual se experimentará un viaje o desplazamiento (Urry, 2003; Miller, 2005), estos viajes involucran; significados, objetos, materialidades no humanas (Latour, 2008), temporalidad y también, las atmosferas afectivas inscritas en las movilidades (Anderson, 2009). Tales aspectos fundamentales en la configuración de los desplazamientos cotidianos de las personas, expresado y demostrado por las contribuciones de Beland (2007) o Jiron et al. (2010), destacando el rol trascendental que juega el transporte como generador de exclusión social o como facilitador de oportunidades de desplazamiento, que permite a los individuos ejercer una ciudadanía total, participando de las distintas gamas de actividades de la vida social.

En lo que refiere a los estudios de movilidad en América Latina, estos se

han concentrado principalmente en vislumbrar los problemas asociados a la exclusión social presentada en las distintas localidades de los países. Por ejemplo, se ha planteado que *“uno de los grandes desafíos a los que se enfrentan las ciudades contemporáneas es el de la movilidad cotidiana. En un contexto en el que para realizar varias actividades se debe recorrer importantes distancias y, por ende, utilizar medios motorizados, la discusión acerca del efecto de la movilidad sobre la pobreza y la exclusión social es insoslayable”* (Hernández, 2012: 113).

En general en los países latinoamericanos, la problemática de la movilidad posee un carácter amplio, marcado por las desiguales condiciones de vida de los individuos, que manifiestan su identidad social a través de la accesibilidad a los diversos lugares de la ciudad (Jirón et al., 2010).

Particularmente, en el caso de la ciudad de Santiago de Chile los habitantes de su periferia, que pertenecen a los estratos socioeconómicos medio o bajo, son los más afectados con este tipo de problemas, debido a que *“la limitada cobertura territorial y la escasa oferta de servicio dificultan la posibilidad de trabajar más lejos en tanto que obstaculiza el acceso a los lugares donde se ofrecen las oportunidades laborales. En este sentido, los habitantes de El Castillo se han visto obligados a dejar trabajos, han rechazado otros, han perdido reuniones o entrevistas, todo por motivos de locomoción (transporte)”* (Avellaneda & Lazo, 2011: 53).

Paralelamente las indagaciones realizadas en el Sur de Chile por Maturana, Vial & Poblete, (2012) han posibilitado revelar la interacción espacial, exponiendo entre sus resultados los centros de mayor dominación, resultados que permiten observar el comportamiento móvil de la población y comprender la dirección de desplazamiento. Por otra parte, en el norte de Chile, la conmutación por motivos de trabajo ha sido bastante visibilizada, en los estudios de Aroca y Atienza (2008) o Jamett y Paredes (2013), en términos de impacto en las economías locales del proceso y en los salarios de los conmutantes.

Considerando lo ya expuesto, como antecedentes que revelan la importancia de la movilidad, este artículo indagó, desde una dimensión más bien cuantitativa y geográfica, en los patrones y estructura del proceso de conmutación por motivos de trabajo o estudio en la Región de Los Lagos entre los años 2002 y 2012.

El territorio estudiado se localiza al sur de Chile (ver cartografía en figura 5) compuesto por paisajes tanto continentales como insulares, enmarcados en el auge de la actividad salmonera (extracción y cultivo de salmones), la cual ha incrementado procesos de movilidad por motivos laborales, pero en

un contexto donde las comunas insulares (Archipiélago de Chiloé), presentan dificultades en cuanto a los desplazamientos de sus habitantes desde sus islas, generalmente periféricas y aisladas, incluso distantes de otras con mayor densidad demográfica y disponibilidad de servicios, hacia Puerto Montt, capital regional donde se concentran los principales servicios públicos y privados de la región (Lazo & Carvajal, 2017).

Por lo anterior, resulta relevante interrogarse sobre: ¿Cómo se estructura la dinámica de flujos entre comunas? Es decir, ¿Cuáles realizan flujos similares o asociaciones distintivas? ¿Existen patrones donde la distancia geográfica expresa tales similitudes o diferencias? ¿La estructura de flujos de conmutación ha variado en el tiempo?

METODOLOGÍA

Para desarrollar este trabajo, se realizaron los siguientes pasos metodológicos:

El primero, fue delimitar el área de estudio. En este caso corresponde a las comunas de la Región de Los Lagos (ver figura 5). Tal región, se encuentra dividida en cuatro provincias; Chiloé, Llanquihue, Osorno y Palena que tienen respectivamente como capitales provinciales a las ciudades de Castro, Puerto Montt, Osorno y Chaitén. La escala de trabajo fue a nivel comunal en función de la disponibilidad del dato y fueron recolectados de los censos de población (2002 y 2012) gracias al programa REDATAM.

En estos censos, se interrogó sobre la comuna en que las personas trabajaban y estudiaban. Tal variable fue consultada para el censo 2002 y para el censo no oficial del año 2012. Cabe destacar que para el censo del año 2017 no fue considerada tal pregunta, por lo cual se descartó esa temporalidad. Una vez obtenido los datos, se elaboraron dos matrices una para cada año, 2002 y 2012 compuestas por las 30 comunas que contiene la región.

En un segundo momento, se llevó a cabo un análisis de redes gracias a los flujos de conmutación. Aquí es necesario precisar algunos elementos de la teoría de grafos que sustentan lo anterior. Un grafo, es un esquema constituido por puntos y líneas que unen tales puntos (Roux, 2009). Su expresión matemática se traduce en una matriz, en la cual se expresan las conexiones entre los diferentes puntos, en este caso comunas y las magnitudes de estas, es decir flujos. Así, al considerar una matriz, es posible realizar todo tipo de cálculos matemáticos bajo tal lógica matricial (De Nooy, Mrvar & Batagelj, 2012).

Además, debemos considerar que existen grafos orientados y valorados (Roux, 2009), siendo en nuestro caso la realidad, considerando que hay comunas que pueden “enviar” o “recibir” flujos con distinta magnitud y por tanto no se trata simplemente de una matriz binaria.

Así, el primer paso fue realizar una matriz que expresara las entradas y salidas de cada comuna para cada año. Se sumaron ellas, elaborándose un gráfico resumen mediante el programa Calc. Posteriormente, se calcularon las centralidades de: grado de entrada (*indegree*), grado de salida (*outdegree*), proximidad e intermediación. Respecto a sus definiciones, el grado de entrada, se refiere a la sumatoria total de flujos que están entrando a la comuna y que provienen de cualquier territorio según la matriz establecida. En cuanto al grado de salida, este se calcula mediante la sumatoria de las salidas totales de personas hacia distintos territorios. La centralidad de proximidad es una medida global, sostenida en la idea que un nodo ocupa una posición estratégica (o ventajosa) en un grafo, es decir está “próxima” respecto a todo el resto de los nodos presentes, por tanto, establecer con un mínimo de esfuerzo el mayor número de conexiones (De Nooy, Mrvar & Batagelj, 2012). Finalmente, la centralidad de intermediación es una medida cuyo resultado proviene del vínculo indirecto entre comunas, es decir, cuando dos comunas no adyacentes pueden potencialmente establecer un vínculo, pero entre ellas existe una tercera que “intermedia” y posibilita tal conexión (Freeman, 1979).

Todas las anteriores permite comprender la centralidad, la cual implica la noción que los nodos (comunas más centrales), son los que pueden concentrar el poder, controlar la información y por tanto los flujos, esto a nivel de cualquier análisis de redes (Degenee & Forse, 1994; Wasserman & Faust, 1994) o en particular en el estudio de ciudades o comunas (Maturana & Arenas, 2012; Maturana & Cornejo, 2010).

Posteriormente se llevó a cabo un análisis de clúster en la matriz de flujos, con la finalidad de comprender cuáles comunas desarrollaban conexiones de manera similar y si su estructura varió de un periodo a otro. Lo anterior, se realizó a partir del cálculo la distancia euclidiana de los flujos presentes en la matriz, para posteriormente construir un clúster jerárquico según el modelo Ward (De Nooy, Mrvar & Batagelj, 2012).

El cuarto paso correspondió a complementar el análisis de la estructura de la red, para tal efecto se realizó un análisis de correlaciones de los flujos en las dos matrices, de tal forma se pudo comprender y apoyar el análisis en la comprensión de las estructuras espaciales. Lo anterior, considerando que los pares de interacciones más correlacionados serían los más similares.

Finalmente, se analizó mediante la teoría de grafos y siguiendo las contribuciones de Giraud et al. (2016) con su paquete *flows package* de R, las características nodales de territorios en un espacio regional, sosteniéndose en las contribuciones de Dacey (1961). La representación se realizó mediante cartografías automatizada (ver figuras 5 y 6) y trabajadas en el programa *Inkscape 0.9* que explicitaron los nodos dominantes, intermediarios y dominados para cada año en la Red y con distintos umbrales de restricción ($k=5$ y $k=10$). El valor K significa que se considera al menos un $K\%$ de la suma de los flujos de salida en cada comuna. Es decir, en este caso se analizó con un 5 y 10% respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de lo realizado y como se observa en la figura 1 (donde se pueden apreciar la sumatoria de salidas y entradas desde una determinada comuna), es posible apreciar lo esperable en términos de la atracción. Es decir, las comunas con mayor población, tiende a atraer mayores flujos, mientras que las menores a ser expulsoras. En rigor, las comunas de Puerto Montt y Osorno que cuentan con la mayor población de la región concentrado respectivamente el 30 y 20% de la población total regional, según el último censo de población del año 2017, concentran la mayoría de los flujos y se constituyen en términos brutos en las más atractivas.

Con respecto a la movilidad intrarregional, los resultados presentados se condicen con la hipótesis planteada por Soza-Amigo (2016) quien afirma que en la Región de Los Lagos la estructura de la conmutación intrarregional se mantiene en la zona, sin mayores cambios entre los periodos 2012 y 2015.

En la figura que expresa los gráficos de entradas y salidas en los años 2002 y 2012 (ver figura 1), se aprecian los valores tanto brutos como el porcentaje, este último en términos de la sumatoria de las entradas y salidas. En este sentido, cabe destacar que, pese al tamaño, la atractividad de algunas comunas como Chonchi, Cochamó, Dalcahue, Hualaihué y Quellón resulta también relevante. Se trata de territorios, en mayor o menor manera, vinculados a la actividad salmonera (Salmon Chile, 2007), proceso productivo de suma importancia para la región, considerando que Chile es el segundo productor a nivel mundial, y la mayoría de esta producción se localiza aquí. Independiente del tamaño de las ciudades, aunque estas tengan una baja cantidad de población, en circunstancias de contar con enclaves productivos o industriales (Del Romero, 2011), se convierten en ciudades atractoras, es este caso, estas comunas de Chiloé lo son debido a la presencia de la

industria salmonera. En esta misma línea Maturana (2016) plantea que las ciudades ya no dependerían de su cantidad de población para insertarse en redes de escala diferenciada (o sistemas jerarquizados), sino que de su capacidad para articular un proyecto que genere redes de cooperación o innovación que incentiven flujos de movilidad (Batten, 1995).

Por otro lado, la polarización de las capitales regionales se vuelve relativa en el sistema. Varias comunas que ostentan baja población logran ser atractivas gracias a sus dinámicas de empleo, gracias a encadenamientos y dinámicas productivas que se generan.

En cuanto a las comunas expulsoras de flujos, destaca Ancud, comuna perteneciente a la provincia de Chiloé (archipiélago), presentándose como la cuarta con mayor población de la región, pero que al año 2002 ostentaba una relación de prácticamente el 70% de su movilidad en términos de salida, descendiendo levemente al 2012 en torno al 65%.

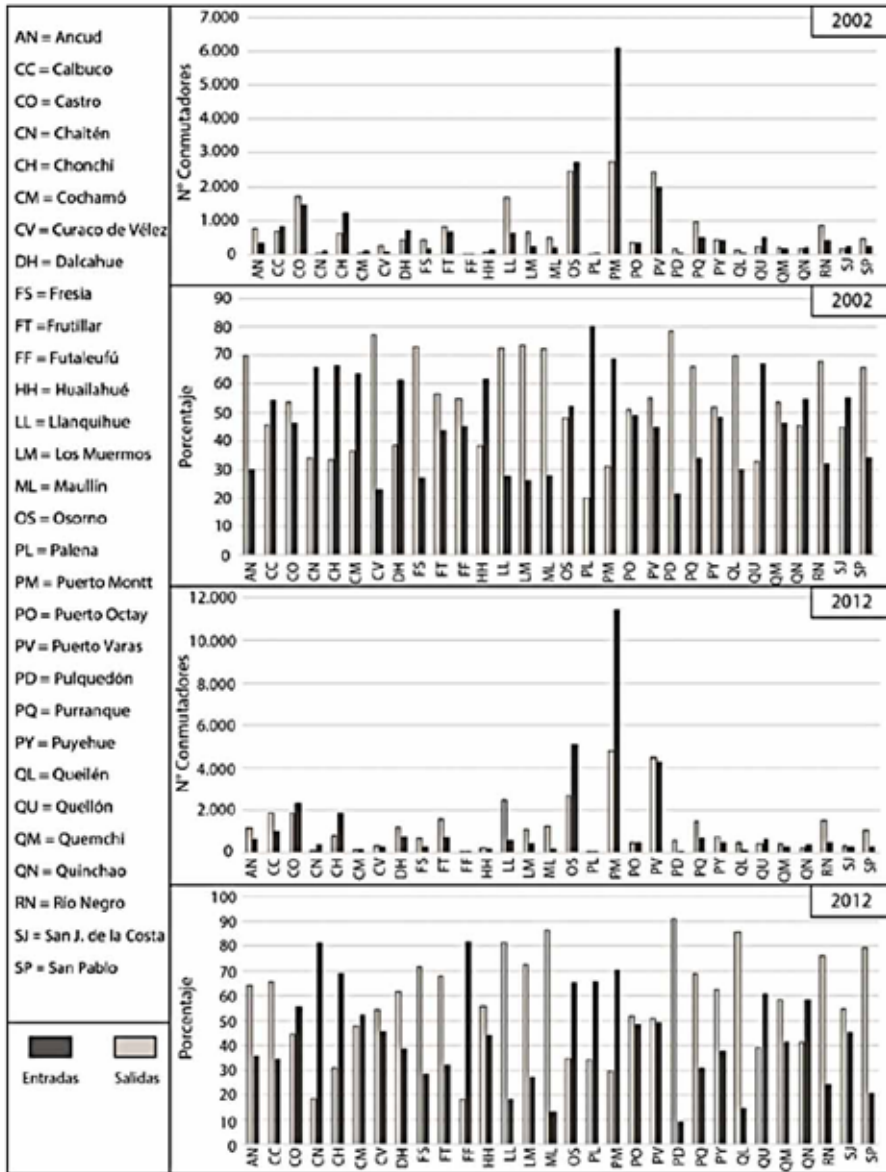
En cuanto a Castro, también perteneciente a Chiloé, es la tercera ciudad en concentrar mayor población regional, presentando una variación relevante. Al año 2002, sus salidas correspondían aproximadamente al 55%, para invertir la relación al año 2012, transformándose ahora ese porcentaje en atraktividad. Lo anterior sería posible de explicar por su rol de capital provincial en la provincia ya indicada y por ser históricamente el centro urbano y comuna concentradora de mayor población en el archipiélago, lo cual ha traído consigo, una relevante presencia del aparato desconcentrado del Estado y una mayor diversidad en oferta de servicios.

El resto de las comunas de la región analizada, en general son expulsoras de población, lo cual demuestra que, salvo los casos vinculados a las actividades salmoneras, las comunas de menor tamaño tienden a ser menos atractivas y dependientes de otras.

Respecto a las comunas localizadas en territorios del mar interior del archipiélago de Chiloé estas presentan realidades diferentes. Por ejemplo, en Curaco de Vélez existen patrones de expulsión, mientras que en la comuna de Quinchao los patrones son de atracción. En términos estructurales, en los dos periodos mencionados, no se aprecian cambios significativos en las características desarrolladas por las comunas, salvo por lo ya indicado respecto a la ciudad de Castro.

En cuanto al análisis de centralidad (ver figura 2), los resultados son los esperables en cuanto a lo observado en el primer gráfico. Al año 2002, la

FIGURA 1. CONJUNTO DE GRÁFICOS ENTRADAS Y SALIDAS AÑOS 2002-2012

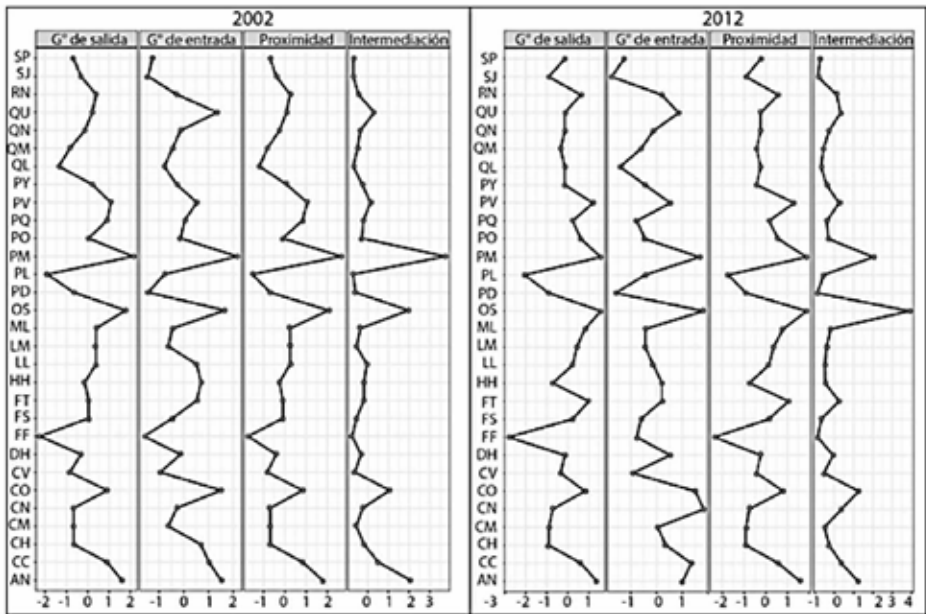


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, A PARTIR DE INE, 2002 Y 2012.

comuna de Puerto Montt, capital regional y con mayor concentración de población, lidera en todos los cálculos y si bien su relación de entradas-salidas, es mucho más próximas a la atractividad, por la cantidad de población y conexiones que posee, el grado de salida tiende a ser también importante.

Las otras comunas con mayor centralidad son las esperables en términos de su cantidad de conexiones y población como son Osorno, Castro y Ancud. Eventualmente, esto se explica porque Puerto Montt y Osorno (parcialmente) se han convertido en ciudades-regiones⁶. Según Aguilar y Lozano (2018) este tipo de ciudades se han transformado en espacios articuladores y estructurantes de las economías de sus territorios, asociando tanto una zona urbana como rural próxima que está vinculada a la ciudad principal. Agregan los autores que una de las características más notorias de las ciudades-regiones es su papel concentrador de población y como nodo de atracción o expulsión de población, lo que incluiría a los conmutantes.

FIGURA 2. MEDIDAS DE CENTRALIDADES EN LAS COMUNAS PARA LOS AÑOS 2002 Y 2012.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, A PARTIR DE INE, 2002 Y 2012.

Por su parte, las centralidades de intermediación y proximidad resultan relevantes dando cuenta de una dificultad de acceso geográfico a las conexiones y un “aislamiento” relativo en la red en términos de conexiones. Es decir, la componente geográfica, vinculada a una conectividad e infraes-

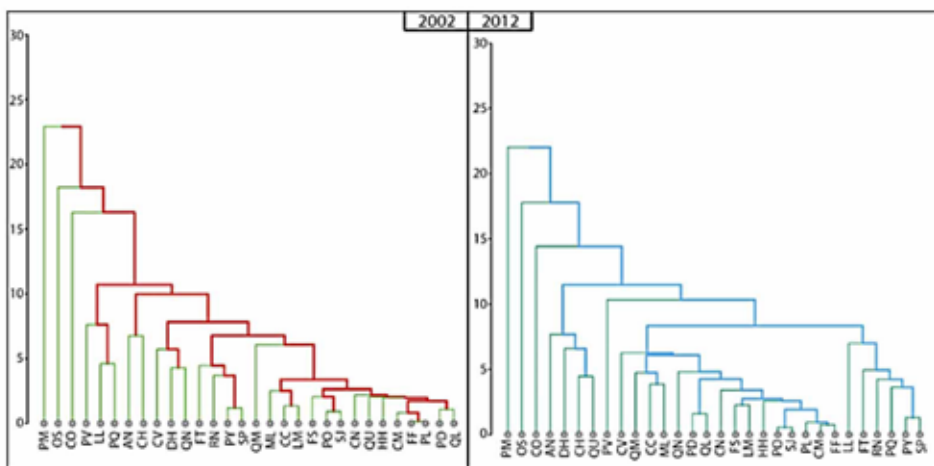
6. Si bien los autores aluden a metropolis que tienen una población de millones de habitantes para referirse a “ciudades-regiones”, algunas de sus características aplicarían a ciudades intermedias, por lo cual la consideramos una categoría pertinente para la interpretación de la centralidad de flujos de Puerto Montt y Osorno.

estructura no del todo desarrollada, determina el grado de conexión de la red. Tal situación, se observa bastante similar en ambos periodos, salvo en la centralidad de proximidad, que presenta una leve mejora en el año 2012, pero no es del todo evidente para todas las comunas.

Algunos casos relevantes a observar son Palena, Futaleufú, Pulquedón, o Queilén. Las primeras dos, localizadas en la Provincia de Palena (ver figura 5), son un ejemplo de cómo una localización geográficamente distante a los otros centros urbanos está menos vinculada a la red.

Respecto al patrón de flujos desarrollado entre las comunas de la red, la figura 1 deja de manifiesto que los cambios en tales interacciones por movilidad entre comunas son acotados y particulares. En efecto, vemos que, en ambos periodos, las comunas de Puerto Montt, Osorno y Castro emergen como un clúster aislado. Es decir, su estructura de flujos es particular y difiere al resto. Lo anterior, se apoya en lo observado en las matrices de correlaciones tanto agrupadas como desagrupadas para cada año (ver figura 4). No obstante, al observar las otras comunas, la situación cambia. En el año 2002, Puerto Varas configura una similitud con Llanquihue, ambas comunas próximas a Puerto Montt y convertidas en espacios dormitorio con fuertes vínculos. Tal situación al 2012 se modifica y Llanquihue pasa a configurar con otras comunas próximas geográficamente, pero de menor población como Frutillar, Río Negro y Purranque un subconjunto. Lo anterior, explicitando la importancia que toma Puerto Varas en la red al año 2012 y que va por sobre las comunas recién indicadas.

FIGURA 3. ANÁLISIS DE CLÚSTER DE LAS MATRICES DE MOVILIDAD



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, A PARTIR DE INE, 2002 Y 2012.

Otra modificación interesante corresponde a Ancud. Al año 2002, su similitud estaba directamente relacionada con Chonchi, no obstante, al año 2012, emerge junto con Dalcahue, Chonchi y Quellón (todas comunas la provincia de Chiloé) como un sub clúster cerrado.

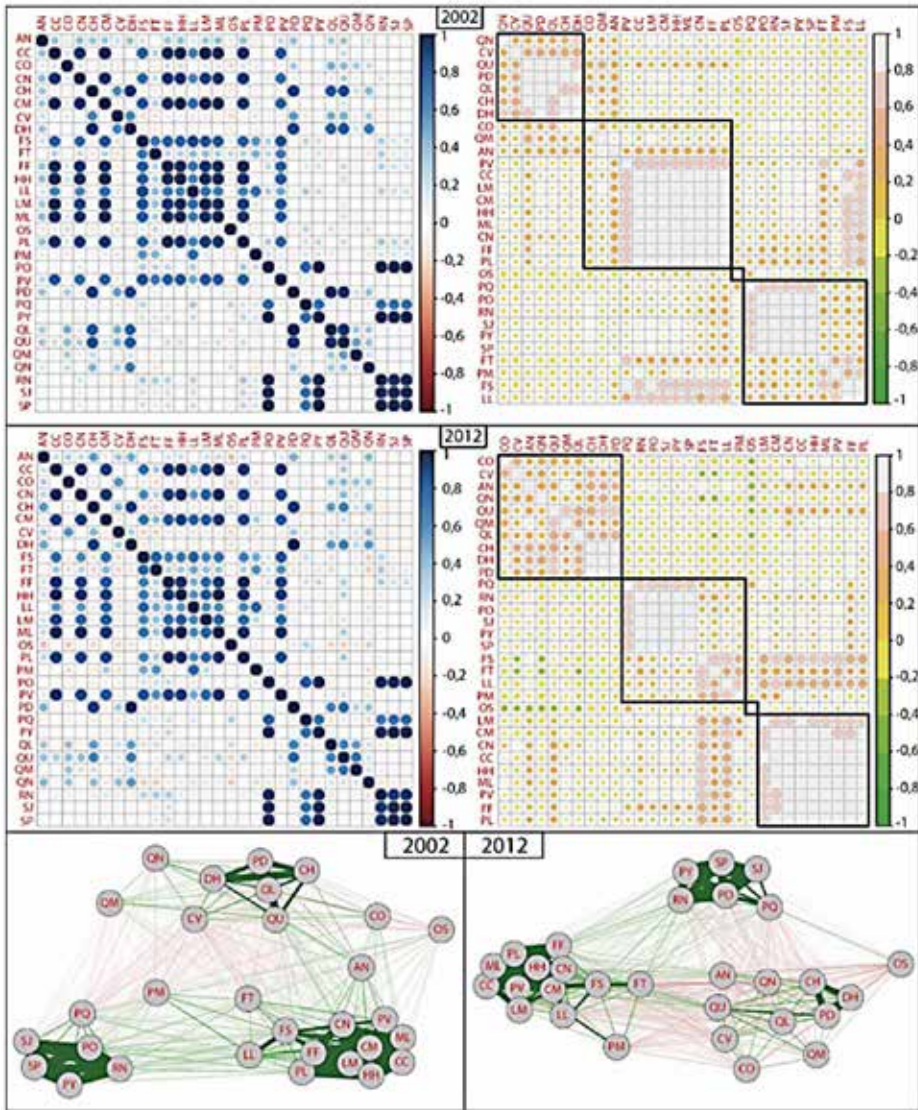
Otro cambio interesante, resulta al analizar las comunas de Curaco de Vélez, Dalcahue y Quinchao contiguas geográficamente, las cuales al año 2002 eran un sub clúster, pero que al año 2012, se “distancian” en términos de sus flujos. Pasan a ser elementos aislados entre ellos y desde ahí se conectan a otro sub clúster. En el caso de Dalcahue, el análisis de clúster sugiere que la conexión se realiza más bien influenciada por la comuna de Ancud en 2012. Por su parte Quinchao, interactúa de mayor forma con Pulquedón y Curaco de Vélez con Quemchi. Todos estos patrones estarían sugiriendo una lógica de reforzamiento de ciertos vínculos por proximidad, que, si bien se daban en 2002, al año 2012 se modifican en términos de asociaciones de “otras proximidades”.

Tales variaciones no se aprecian en otras comunas. Destacando los casos de algunas más bien periféricas de la red. Estas corresponden a Futaleufú, Palena y Cochamó, que, en ambos años, presentan una estructura de flujos similar. Posiblemente el impacto en las actividades productivas ha sido lo que explicaría tal persistencia.

En la misma línea, otros patrones interesantes de analizar son Puerto Octay y San Juan de la Costa, que realizan una estructura de flujos similares, pese a estar localizados distantes, lo anterior se explica por su estructura de flujos vinculadas a la comuna de Osorno. Llamativo es el caso de Fresia, comuna localizada entre Osorno y Puerto Montt que al año 2002 se conectaba a las comunas indicadas, pero al año 2012 pasa a tener una conexión similar con Los Muermos, reforzando así una mayor conexión hacia Puerto Montt. Los lazos por proximidad geográfica y patrones de flujos similares vinculados a estos quedan de manifiesto en el análisis de las 4 matrices de correlaciones (figura 4). Las primeras de la izquierda son las obtenidas para cada año sin estar ordenadas según los valores obtenidos y en las segundas se presentan un grafo como apoyo visual, elaborado en términos de lo obtenido en tales correlaciones. Como se aprecia, existe claramente una estructura que sigue un patrón geográfico.

Al año 2002, el primer patrón está compuesto por Quinchao, Curaco de Vélez, Pulquedón, Queilén, Chonchi y Dalcahue. Todas comunas pertenecientes al archipiélago de Chiloé.

FIGURA 4. ANÁLISIS DE MATRICES DE CORRELACIONES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE INE, 2002 Y 2012.

En el año 2012, el primer cuadrante se hace más extensivo al considerar las mismas comunas más Castro, Quemchi y Ancud, es decir la estructura de flujos al interior de las islas, se estaría reforzando en términos de las conexiones que establecen los territorios que la componen. Lo anterior, es sumamente interesante y relevante en términos de su cohesión.

Otro aspecto relevante es que la ciudad de Osorno, emerge en ambos pe-

riodos con una estructura de flujos totalmente diferenciada del resto de las comunas. Posiblemente su localización en el sector norte, ha propiciado tal situación. Misma situación al observar los grafos en ambos periodos con Puerto Montt y en menor medida Frutillar.

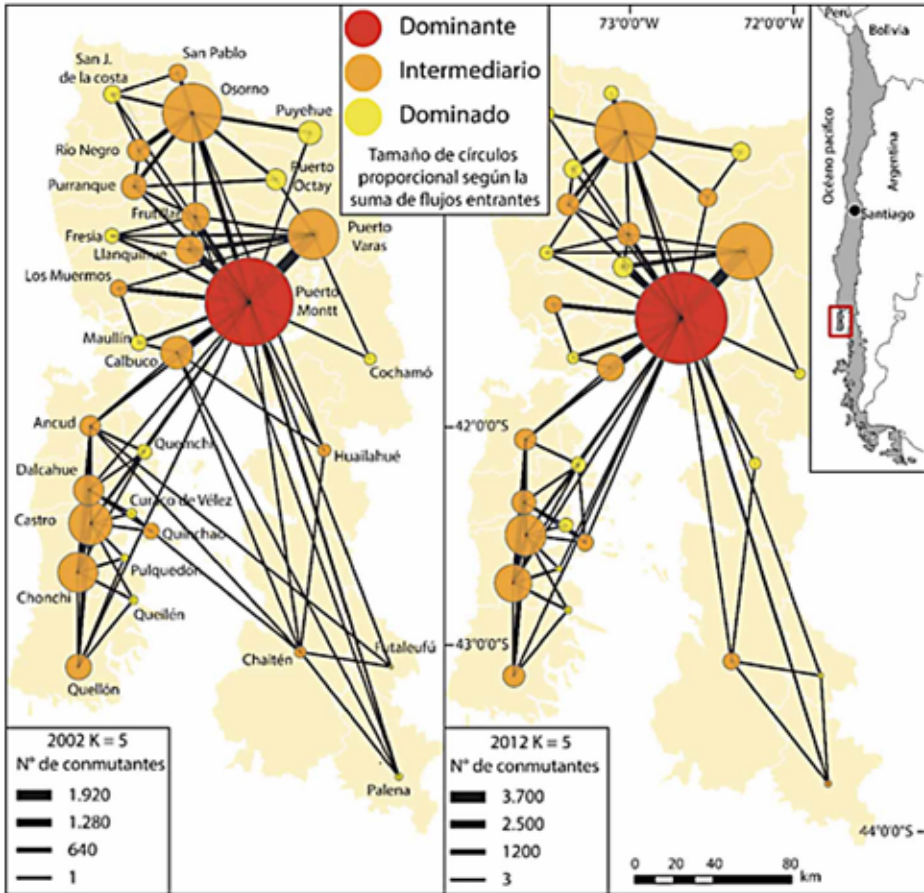
Además, si observamos los grafos, al año 2002, se aprecia el conglomerado San Juan de la Costa, Purranque, Río Negro, Puerto Octay, Puyehue y San Pablo. Todas próximas geográficamente, demostrando lo determinate que resulta para la estructura de flujos en algunos territorios la localización. Si apreciamos el grafo al año 2012 la situación para tales comunas es prácticamente similar. Esto se relaciona con lo planteado por Pino y Concha (2020) quienes afirman que las conmutaciones intrarregionales se articulan en función de la proximidad, vecindad o contigüidad de las localidades, lo que la constituiría como una especie de conmutación de “corta distancia”. Finalmente, el último análisis correspondió a comprender los nodos dominantes, intermediarios y dominados de la red de comunas. El análisis se presenta en las figuras 5 y 6, con un valor K de 5 y 10 respectivamente. Los nodos dominantes son representados de color rojo, intermedios de color naranja y las comunas dominadas de color amarillo. De forma paralela también es posible apreciar sus respectivos flujos representados en la figura como líneas de color negro.

Al observar las figuras 5 y 6, independiente del K utilizado, emerge una diferencia entre 2002 y 2012. En el último año existe una mayor polarización en los flujos por parte de las comunas con mayor población que corresponden a Osorno y Puerto Montt. Lo anterior contrasta con el año 2002 donde existían mayores vínculos horizontales y verticales, expresando que al año 2012 existían, pero con baja magnitud y por tanto no quedan reflejados en las figuras.

Así, tal configuración de las comunas centrales más importantes en la cartografía, expresada en la figura 6 correspondería al tipo estrella. En términos de la teoría de grafos y análisis de redes, correspondería a un grafo totalmente dominante por un solo nodo (en este caso comuna) y donde todos los flujos e información son directamente conectados a él y alimentados por satélites que entre ellas presentan una baja conexión (en grafos de personas u organizaciones podría ser nula, pero en el caso de los territorios, sabemos que lo importante son las magnitudes, puesto que las conexiones entre ellos, aunque sea de un individuo, generalmente existen).

En términos de la dominancia de la red, en el año 2002 y 2012 aparece solamente la comuna de Puerto Montt, no obstante, para el último año, obser-

FIGURA 5. CARTOGRAFÍA FLUJOS DOMINANTES AÑO 2002 Y 2012 (UMBRAL K = 5)

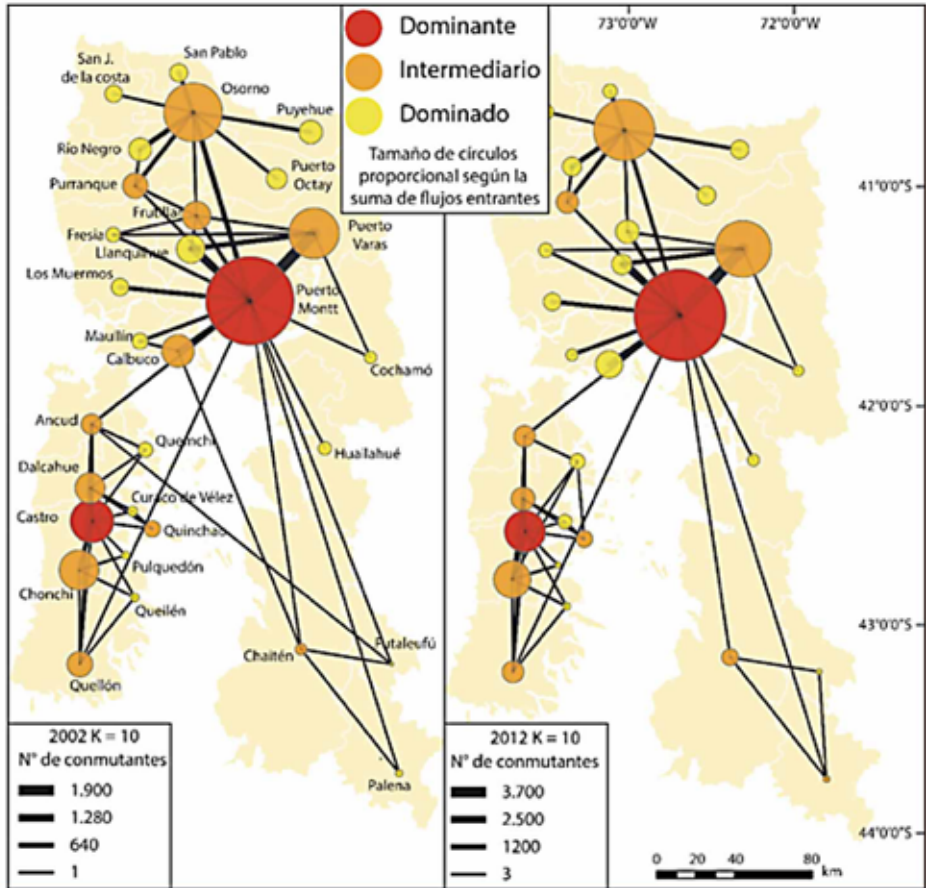


FUENTE: ELABORACION PROPIA A PARTIR DE INE, 2002 Y 2012.

vamos el importante rol de Castro en torno al archipiélago de Chiloé, que provoca su dominancia respecto a otras comunas de sus territorios próximos, es decir, más bien en lo que refiere a su provincia.

Respecto a Puerto Montt, al año 2002 se aprecia que indistintamente del k trabajado existen fuertes conexiones con una gran variedad de comunas del archipiélago del Chiloé y de la parte continental. Al año 2012, tal situación se relativiza, existiendo vínculos de magnitud considerable con los territorios insulares solamente con las comunas Ancud y Quellón. En este sentido al ser Castro un nodo dominante al año 2012, los flujos e interacciones de esta comuna se concentran en torno a su espacio como fue indicado. Esto se relaciona con lo planteado por Vega Centeno y Vilela (2019: 86) “con respec-

FIGURA 6. CARTOGRAFÍA DE FLUJOS DOMINANTES AÑO 2002 Y 2012 (UMBRAL K = 10)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE INE, 2002 Y 2012.

to a que muchas ciudades adquieren una enorme responsabilidad territorial sin importar su tamaño, pues cumplen un rol de centralidad temporal para una importante población rural". Esto no es menor, asumiendo que un porcentaje relevante de la población de Chiloé (en torno al 40%) vive en sectores rurales (Censo, 2017).

Otro aspecto relevante que emana de la figura, es que, en la parte continental de la región, las comunas dominadas se encuentran principalmente en la zona costera o cordillerana, dejando las más relevantes en la estructura de flujos en torno a un eje vertical, que se desarrolla norte-sur en el centro de la región, en la misma línea que la ruta 5, principal vía que recorre gran parte del país.

En la parte insular del territorio, es decir la isla de Chiloé y su archipiélago, las relaciones también son preferentemente de manera vertical, con conexiones horizontales hacia nodos dominantes desde los dominados.

En el sur del territorio continental (Provincia de Palena), se constata la desconexión en términos relativos, que estaba presente al año 2002 y se ve profundizada al 2012. Tal proceso, resulta esperable, si se considera que es solo a partir de finales de 1970 que comienza la construcción de la Carretera Austral, que vendrá a conectar de mejor manera el resto del territorio nacional (Mandujano et al., 2015). Además, el año 2008 la erupción volcánica en Chaitén, prácticamente borró al poblado del mismo nombre, lo que podría estar explicando tal evolución.

CONCLUSIONES

El principio de interacción espacial y particularmente las personas que lo realizan, se han traducido en estudios de vital importancia y han sido resumidos bajo la lógica de la movilidad. En este trabajo, se aprecia que, a pesar de todas las mejoras en transporte e infraestructura, la masa de los territorios, entendida esta como la cantidad de población, sigue siendo determinante en la configuración de la estructura de flujos de un territorio, particularmente por las economías de aglomeración que se pueden generar. Un segundo elemento visibilizado, corresponde a que las estructuras de comportamientos espaciales en términos de movilidad, están determinadas por la localización existente, lo cual revela la importancia histórica de tal aspecto, en la movilidad y sus estructuras resultantes.

Un tercer aspecto observado, es como actividades productivas desconcentradas en cuanto a su localización, atraen flujos y por tanto les entregan una importancia relativa a comunas que por su cantidad de población no deberían tener. Lo anterior resulta relevante, tanto en términos positivos como negativos. El primero referente a los encadenamientos productivos vinculados, y, en segundo término, por los efectos sociales y culturales, o incluso ambientales, que deben enfrentar las sociedades y territorios que acogen a estos conmutantes que vienen con prácticas socio espaciales posiblemente diferentes.

Respecto a la hipótesis planteada, no podría ser validada en su totalidad, en el sentido que han emergido algunos nodos relevantes como Castro y existe un reforzamiento en la estructura de conmutaciones de algunos nodos en términos de su importancia en la red. Particularmente Puerto Montt, Castro y en menor medida Osorno respecto a su *hinterland*.

Respecto a la comuna de Puerto Montt, la situación resulta esperable, considerando lo planteado por A. Barabási (2002), el cual indica que mientras más central es el nodo, mayor es la probabilidad de que este continúe concentrando los flujos, donde, además, si un nodo es preferencial en la red de flujos, eso se tiende a replicar en otros subsistemas de ella.

El caso de Castro, ciudad isleña, es importante de no olvidar, pues esta ciudad ha tomado en las últimas décadas un rol preponderante en su provincia, transformándose en un nodo concentrador y controlador de flujos, implicando nuevos desafíos. Sobre todo, pensando que se unen a los flujos de conmutación analizados, flujos migratorios de largo alcance, instalación de nuevos polos productivos en el archipiélago, la futura construcción de un puente que uniría esta ciudad (y todo el archipiélago de Chiloé) con el continente.

En términos de las limitantes de este trabajo, los datos analizados correspondan a los periodos 2002-2012 y son un ejemplo de ello. En tal sentido, si bien los flujos que emanan de encuestas, o el Big data, son alternativas relevantes, contar con datos de movilidad desde un censo de población resultan determinante para generar diagnósticos consistentes. Además, no deben olvidarse las aproximaciones cualitativas, las cuales dan cuenta de prácticas y experiencias subjetivas de movilidad de los habitantes de estas comunas. Todas las anteriores fundamentales para la comprensión del espacio, planificación del territorio y diseño de políticas públicas.

REFERENCIAS

- ANDERSON, B. (2009). Atmosferas afectivas. *Emotion, Space and Society*, 2, 77–81. <https://doi.org/10.1016/j.emospa.2009.08.005>
- AGUILAR, A.G, y HERNÁNDEZ-LOZANO, J. (2018). La reorientación de flujos migratorios en la ciudad-región. El caso de la Ciudad de México en la Región Centro. *EURE*, 44(133), 135-159. <https://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000300135>
- AROCA, P. y ATIENZA, M. (2008). La conmutación regional en Chile y su impacto en la Región de Antofagasta. *EURE*, 34(102), 97-120. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612008000200006>
- AVELLANEDA, P. y LAZO, A. (2011). Aproximación a la movilidad cotidiana en la periferia pobre de dos ciudades latinoamericanas. Los casos de Lima y Santiago de Chile. *Revista Transporte y Territorio (Buenos Aires)*, 4, 47-58. Recuperado de www.rtt.filo.uba.ar/RTTOO404047.pdf
- BARABÁSI, A. (2003). *How everything is connected to Everything Else and What It Means for Business, Science and Everyday Life*. New York: Plume Books.
- BATTEN, D. (1995). Network Cities: Creative Urban Agglomerations for the 21st Century. *Urban Studies*, 32 (2), 313-327.
- BATTEN, D. y BOYCE, D. (1987). Spatial interaction, transportation, and interregional commodity flow models. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 1, 357–406. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(00\)80012-7](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(00)80012-7)
- BEAUGUITTE, L., Giraud, T. y GUÉROIS, M. (2015). Un outil pour la sélection et la visualisation de flux : le package flows, *Netcom*, 29 (3), 399-408. <https://netcom.revues.org/2134>.
- BELAND, D. (2007). The social exclusion discourse: ideas and policy change, *Policy and politics*, 35(1), 123-139. <https://doi.org/10.1332/030557307779657757>
- BISSELL, D. (2015). *Understanding the Impacts of Commuting: Research Report for Stakeholders*. Canberra: The Australian National University.
- BORJA, J. (2007). Revolución y contrarrevolución en la ciudad global: las expectativas frustradas por la globalización de nuestras ciudades. *EURE*, 33(100), 35-50. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612007000300003>
- CANALES, A., CANALES, M., y HERNÁNDEZ, M. (2018). Trabajo y territorio en el nuevo agro chileno. Un estudio de commuters en tres comarcas del Valle Central. *EURE*, 44 (131), 5-28. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612018000100005>
- DACEY, M. (1961). Una interpretación de la teoría de grafos de las regiones nodales. *Documentos y procedimientos de la Asociación Regional de Ciencias*, 7, 29-42.
- DEGENEE, A. y FORSE, M. (1994). *Les réseaux sociaux*. Paris: Armand Colin Éditeur.

DEL ROMERO RENAU, L. (2011). La explosión de la movilidad urbana en ciudades pequeñas: un problema creciente. Análisis a partir del municipio metropolitano de Aldaya (Valencia). *Revista Transporte y Territorio*, 4, 133-147.

DE NOOY, W., MARVAR, A., y BATAGELJ, V. (2012). *Exploratory social network analysis with Pajek* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.

DUARTE, C. y FERNÁNDEZ, M. (2017). The Influence of Urban Structure on Commuting: An Analysis for the Main Metropolitan Systems in Spain. *Procedia Engineering*, 198, 52-68. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2017.07.073>

FREEMAN, L. C. (1979). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215-239. [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)

HERNÁNDEZ, D. (2012). Activos y estructuras de oportunidades de movilidad: Una propuesta analítica para el estudio de la accesibilidad por transporte público, el bienestar y la equidad. *EURE*, 38(115), 117-135. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612012000300006>

HANNAM, S. y URRY, J. (2006). Editorial: Mobilities, immobilities and moorings, *mobilities*, 1(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/17450100500489189>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (2002). Base censal redatam a nivel nacional. Gobierno de Chile. Instituto Nacional de Estadísticas.

I

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (2005). Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos. Santiago de Chile: Departamento Atención al Usuario y Difusión. Gobierno de Chile. Instituto Nacional de Estadísticas.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS DE CHILE (2012). Base censal redatam a nivel nacional. Gobierno de Chile. Instituto Nacional de Estadísticas.

INGOLD, T. (2004). Culture on the ground the world perceived through the feet. *Journal of material culture*, 9(3), 315-340. <https://doi.org/10.1177/1359183504046896>

J

AMETT, I. y PAREDES, A. (2013). Conmutación de larga distancia en Chile: Estimando el premio por trabajar muy lejos de casa. *Estudios de economía*, 40(2), 179-209. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-52862013000200004>

JIRON, P. y IMILAN, W. (2018). Moviendo los estudios urbanos. La movilidad como objeto de estudio o como enfoque para comprender la ciudad contemporánea. *Revista del área de estudios urbanos Quid*. 16(10), 17-36.

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

LATOUR, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Argentina: Manantial.

LAZO, A. y RIQUELME BREVIS, H. (2019). Conmutación y experiencias de viaje en el

sur de Chile. Prácticas de movilidad de habitantes de ciudades intermedias menores. *Investigaciones Geográficas*, 58, 34-50. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.54437>

LAZO, A. (2017). "Moverse con objetos". En Zunino, Gucci y Jiron (Comp). (2017) *Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina*, (105-113). Editorial Biblos.

LAZO, A. y CARVAJAL, D. (2017). Habitando la movilidad: El viaje en lancha, los objetos y la experiencia de la movilidad en el archipiélago de Quinchao, Chiloé". *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 33, 89-102

LAZO, A. y CARVAJAL, D. (2018). La movilidad y el habitar chilote, cambios, rupturas y continuidades en las prácticas de movilidad cotidiana de los habitantes del Archipiélago de Chiloe, en el sur Austral de Chile. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 50(1), 145-154. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562018005000203>

MANDUJANO, F., RODRÍGUEZ, J., REYES, S. y MEDINA, P. (2015). La erupción del volcán Chaitén Voyerismo, desconfianza, academia y Estado. Consecuencias urbanas y sociales en la comunidad. *Universum*, 30(2), 153-177. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762015000200010>

MATURANA, F., ROJAS, A. y SALAS, R. (2018). Dinámicas espaciales y transición hacia la articulación de espacios metropolitanos. El caso de Temuco y su hinterland, Chile. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 57, 132-154.

MATURANA, F. (2016). Ciudades intermedias en Chile: definición de un territorio en transición. *Revista Planeo*, 27.

MATURANA, F., VIAL, C. y POBLETE, D. (2012). Las ciudades y la interacción espacial, análisis exploratorio para los centros urbanos del sur de Chile. *Nadir: Revista Electrónica Geografía Austral*, 4, 1-18.

MATURANA, F. y ARENAS, F. (2012). El policentrismo en Chile: medición exploratoria para el sistema de ciudades de las regiones de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos. *Revista de Geografía Norte Grande*, 52, 37-56. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022012000200003>

MATURANA, F. y CORNEJO, F. (2010). El estudio de sistemas de ciudades. Una aproximación desde métodos de análisis de redes sociales. *Revista Tiempo y Espacio*, 25, 41-57.

MILLER, H. (2005), Necessary space-time conditions for human interaction, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 32, 381-401. <https://doi.org/10.1068/b31154>

PINO, O., y CONCHA, G. (2020). Análisis comparado de conmutación interregional en la nueva región del Biobío, Chile (años 2010-2017). *Entramado*, 16 (1): 60-74.

PUMAIN, D. y SAINT-JULIEN, T. (2014). Análisis espacial. Las interacciones. Santiago de Chile: *Serie GEOlibros N° 21*, Instituto de Geografía-Pontificia Universidad Católica de Chile/ Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía-Universidad de Concepción.

- PUMAIN, D., SAINT-JULIEN, Th., (2001), *Les interactions spatiales*. Paris: Armand Colin.
- RATTI, C., SOBOLEVSKY, S., Calabrese, F., Andris, C., Reades, J., Martino, M., Claxton, R. y Strogatz, S. (2010). Redrawing the Map of Great Britain from a Network of Human Interactions. *PLoS ONE*, 5(12), 142-148. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014248>
- ROUX, C. (2009). *Initiation à la théorie des graphes*. France: ELLIPSES.
- SALMONCHILE. (2007). *La Contribución de la Salmonicultura a la Economía Chilena*. Chile: Salmón Chile.
- SOZA-AMIGO, S. (2016). Conmutación centrípeta-centrífuga: ¿es la vocación productiva una motivación para conmutar? *Idesia*, 34 (1), 55-67.
- URRY, J., (2003). Social networks, travel, and talk. *British Journal of Sociology*, 54, 155-175. <https://doi.org/10.1080/0007131032000080186>
- URRY, J. (2007). *Mobilities*, Cambridge: Polity Press.
- URRY, J. (1996). *Sociology of time and space*. E B. S. Turner (Ed.), the Blackwell Companion to Social Theory, (369- 394), Oxford: Blacwell.
- VANDYCK, T., y RUTHERFORD, T. (2018). Regional labor markets, commuting, and the economic impact of road pricing. *Regional Science and Urban Economics*, 73, 217-236. <https://doi.org/10.1016/J.REGSCIURBECO.2018.07.005>
- VEGA CENTENO, P. y VILELA, M. (2019). El rol de intermediación de las ciudades pequeñas: una lectura de la movilidad cotidiana en Otuzco y Chepén, en la región La Libertad, al norte del Perú. *Investigaciones Geográficas*. 58, 69-88. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.54428>
- WASSERMAN, S. y FAUST, K. (1994). Social Network Analysis: Methods and Applications. *Structural Analysis in the Social Sciences*. New York: Cambridge University press.
- WILSON, A. (1971). A family of Spatial Interaction Model, and Associated Developments, *Environment and Planning*, 3, 1-32. <https://doi.org/10.1068/a030001>
- YAN, X. y ZHOU, T. (2019). Destination choice game: A spatial interaction theory on human mobility. *Sci Rep* 9, 9466. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46026>

