



Revista INVI

ISSN: 0718-1299

ISSN: 0718-8358

Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y
Urbanismo. Instituto de la Vivienda

Belogi, Ignacio; Mera, Gabriela
Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires
Revista INVI, vol. 37, núm. 105, 2022, pp. 174-203
Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Instituto de la Vivienda

DOI: <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.63497>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25872219007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org
UAEM

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires



Recibido: 2021-01-29

Aceptado: 2021-08-26

Ignacio Belogi

Universidad Nacional de Tres de Febrero, Buenos Aires,
Argentina, ignacio.belogi@live.com.ar
<https://orcid.org/0000-0001-6229-1593>

Gabriela Mera

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
- Instituto de Investigaciones Gino Germani Universidad de
Buenos Aires; Universidad Nacional de Tres de Febrero,
Buenos Aires, Argentina, gabsmera@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0003-2532-2287>

Cómo citar este artículo:

Belogi, I. y Mera, G. (2022). Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires. *Revista INVI*, 37(105), 174-203.
<https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.63497>



Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires

Resumen

En el marco de los estudios sobre la accesibilidad, este artículo se propone abordar las condiciones que brinda el transporte público —entendido como estructura de oportunidades para el acceso a los bienes y servicios urbanos—, tomando como universo espacial al aglomerado Gran Buenos Aires. A partir de una herramienta de *Google* que recupera datos de la red de transporte público en sus múltiples modos, se construye un indicador (el tiempo de viaje al centro) que permite trabajar a escala metropolitana y dar cuenta, al mismo tiempo, de los diferenciales microespaciales que se configuran a su interior, en diálogo con los procesos de expansión urbana y los patrones de distribución espacial socioeconómica. Se observa, así, que la forma desigual en la que se distribuyen las redes de transporte público configura una estructura de oportunidades restrictiva para la población que reside en áreas periféricas del aglomerado y en los intersticios de sus ejes de crecimiento, contribuyendo a la reproducción de las desigualdades socio-espaciales.

Palabras clave: accesibilidad; desigualdad socio-espacial; geografía urbana; transporte; Buenos Aires (Argentina).

Belogi, I. y Mera, G. (2022). Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires.
Revista INVI, 37(105), 174-203 <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.63497>



Abstract

Within the framework of studies on accessibility, this article proposes to address the conditions offered by public transportation — understood as a structure of opportunities that provides access to urban goods and services—, taking the Greater Buenos Aires as spatial universe. Based on a Google tool that collects data from the public transport network in its multiple modes, an indicator is constructed (travel time to the city center) which allows working on a metropolitan scale and, at the same time, provide an account of the microspatial differentials configured within it, in a cross talk with urban expansion processes and the patterns of socio-economic spatial distribution. Thus, it is observed that the unequal way in which public transport networks are distributed configures a restrictive structure of opportunities for the population residing in peripheral areas of the agglomerate and in the interstices of its growth axes, contributing to the reproduction of socio-spatial inequalities.

Transport and Urban Territory: Accessibility Conditions in Greater Buenos Aires Agglomeration

Keywords: accessibility; socio-spatial inequality; transport; urban geography; Buenos Aires (Argentina).

Belogi, I. y Mera, G. (2022). Transporte y territorio urbano: condiciones de accesibilidad en el aglomerado Gran Buenos Aires.
Revista INVI, 37(105), 174-203 <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2022.63497>

Introducción

En el campo de la geografía urbana, la cuestión de la accesibilidad ha sido un interés de larga data y de extensa discusión conceptual y metodológica. Desde los primeros trabajos surgidos en el siglo XIX hasta la actualidad, este debate —y los métodos desarrollados para dar cuenta de sus múltiples aristas— ha recorrido senderos diversos, profundamente atravesados por cambios de paradigma más amplios que fueron forjando su devenir histórico. Así, desde la hegemonía de perspectivas ancladas en el valor de los modelos matemáticos y los esquemas (idealizados) del espacio para medir distancias lineales entre lugares, la mirada se fue desplazando —durante las últimas décadas— hacia los actores, para así recuperar los componentes sociales, subjetivos y con frecuencia invisibles (o invisibilizados) de la accesibilidad en América Latina.

Pero, las perspectivas cuantitativas y la mirada cartográfica aún tienen mucho que aportar a los estudios especializados dentro de la riqueza de este debate. Esto no es para que su utilización opere como un reduccionismo de lo que es un proceso complejo, contradictorio y multidimensional, sino para que funcione como una invitación a recuperar sus potencialidades para dar cuenta de algunos de sus elementos. Y, de esta manera, abrir nuevos interrogantes que apuesten al diálogo con otro tipo de abordajes metodológicos que permitan complementar sus hallazgos o incluso ponerlos en tensión.

El presente artículo se propone contribuir al estudio de la accesibilidad desde un recorte analítico que se centra en uno de los componentes de la accesibilidad (las condiciones que brinda el transporte público, entendido como estructura de oportunidades para el acceso a bienes y servicios urbanos), tomando como universo espacial al aglomerado Gran Buenos Aires. Para ello se construye un indicador (el tiempo de viaje al centro) a partir de una herramienta de Google que recupera datos de la red de transporte público y permite estudiar la presencia de la oferta de transporte en sus múltiples modos: red de subterráneos, transporte ferroviario y red de colectivos. De esta manera, se obtiene un panorama global de las inequidades que atraviesan las estructuras de oportunidades que ofrece el sistema de transporte público para el acceso al centro, en diálogo con los procesos de expansión urbana y los patrones de distribución espacial socioeconómica.

El trabajo espera contribuir a los estudios de la geografía del transporte en términos conceptuales, metodológicos y empíricos. En términos conceptuales, insertando la propuesta en un campo de discusión más amplio, que busca articular la problemática del transporte con una preocupación mayor respecto a la accesibilidad. Metodológicamente, en la medida que explora una herramienta aún novedosa en el campo académico latinoamericano, y de gran potencial para los estudios especializados. Y en términos empíricos, en la medida en que los hallazgos obtenidos aporten datos para problematizar la cuestión de la accesibilidad en su relación con las desigualdades socio-espaciales urbanas.

Problemática y estado del arte

El devenir histórico de la problemática de la accesibilidad

El interés por la accesibilidad ha sido extensamente abordado en el ámbito académico, dando lugar a un campo de estudio complejo y atravesado por profusos debates¹. Diversos autores (Camagni, 2004; Mansilla, 2017; Ramírez Carrasco, 2003) coinciden en señalar como los primeros antecedentes a los estudios de Von Thünen (1826) y Hurd (1903), quienes, basados en investigaciones sobre la renta urbana, analizaron la distribución de las distintas áreas de la ciudad respecto a la centralidad, entendiéndola como un elemento clave de accesibilidad espacial. A partir de estos trabajos —con raíces en la geografía económica y la renovación de los estudios cuantitativos en la década de 1950 en el contexto del neopositivismo geográfico — nació la *geografía del transporte*, cuyo foco pasó a ser el análisis de la configuración espacial de las redes de transporte con técnicas matemáticas, la localización de actividades económicas y el costo asociado a la distancia entre los elementos del sistema (Perret Marino y Soldano, 2017; Torrego Serrano, 1986).

Estos trabajos abordan la problemática desde un enfoque que Mansilla (2017) denomina *físico-locacional*, pues conciben a la accesibilidad como un problema de distancia entre puntos, donde las principales barreras eran la lejanía, el tiempo y los costes que implica el desplazamiento. La accesibilidad sería así la fricción espacial dada por la separación entre la localización de las personas o empresas y la ubicación de las actividades necesarias para su desarrollo (Cerda Troncoso y Marmolejo Duarte, 2010). Estos estudios, que desarrollaron modelos matemáticos y esquemas cuantitativos para medir la accesibilidad, han sido objeto de numerosas críticas. Fundamentalmente por su manera simplificada de ver el entorno urbano —ya que partían de la delimitación de áreas en un espacio absoluto, con elementos distribuidos de manera uniforme— y por concebir a la accesibilidad como una vinculación lineal entre puntos del territorio material, invisibilizando sus componentes latentes y complejos (Apaolaza, 2009; Gutiérrez, 2012).

A partir de la revolución de la geografía radical en la década de 1970, la idea de un espacio absoluto o de un sistema abstracto de movimientos, redes, nodos y jerarquías se fue dejando de lado, para optar por una noción de espacio social, producto de relaciones entre sociedad y naturaleza (Mahecha, 2003). En los estudios sobre el transporte, este paradigma marcó la emergencia de enfoques que llamaron a incorporar los aspectos sociales y subjetivos de los desplazamientos (Perret Marino y Soldano, 2017). De la mano de estas perspectivas, que Mansilla (2017) denomina *fenomenológico-hermenéuticas* (y de su invitación a enfocarse en el sujeto, sus prácticas y significaciones) y con los nuevos desafíos que trajo el “giro de la movilidad” (Urry, 2007), se entiende que la accesibilidad ya no puede reducirse a las condiciones físico-espaciales de un

1 Esta reconstrucción se focaliza en la geografía del transporte y la accesibilidad. En este sentido constituye un recorte de un campo mucho más amplio, vinculado a la problemática de la *movilidad*, cuyos debates exceden a estas breves páginas.

espacio absoluto (Gutiérrez, 2012). Más bien, debe comenzar a abordarse desde la articulación de factores socioculturales, poniendo el acento en la multiplicidad de experiencias y significaciones que la atraviesan.

En Latinoamérica esta línea abrió un fértil campo que busca diferenciarse de los estudios basados en las dimensiones euclidianas del desplazamiento, para entender cómo los sujetos significan las barreras que les impiden acceder a la ciudad (Jirón y Mansilla, 2013). Se recupera, así, un concepto de espacio histórico y de tiempo discontinuo al entender a la movilidad como una práctica social y subjetiva (Gutiérrez, 2012) que permite comprender la multiplicidad de elementos que se ponen en juego al realizar un viaje (entre otros Apaolaza, 2009; Gutiérrez, 2010; Jirón, 2010; Kaufmann, 2002; Lévy, 2009).

Si bien esta línea es la más dinámica a nivel regional, desde la década del 2000 diversos estudios han desarrollado lo que Mansilla (2017) denomina un *enfoque integrado* que articula los enfoques físicos-locacionales y fenomenológicos-hermenéuticos, entendiendo que la accesibilidad se vincula tanto con las condiciones materiales del transporte y la organización territorial, como con las capacidades de las personas. Desde esta línea han nacido otras líneas analíticas diversas: la posibilidad de identificar áreas de inclusión-exclusión a partir de la articulación entre las condiciones estructurales del territorio y las características de los sujetos (Cebollada, 2006); el estudio de la potencialidad de los entornos para permitir la interacción de los individuos con lo que deseen realizar, entrecruzando factores económicos, físicos, organizacionales y temporales (Jara y Carrasco, 2010); el análisis de la estructura de transporte que recobra la dimensión institucional y la importancia de su regulación como elemento clave que hace a la exclusión social (Kralich, 2002); el diálogo entre las dimensiones estructurales y subjetivas de la accesibilidad para entender la relación entre los viajes y las condiciones de vida de los actores (Soldano, 2017); o las propuestas teóricas como el enfoque de activos y estructura de oportunidades (Hernández, 2012), desde el cual se entiende a la accesibilidad como un activo que permite aprovechar la estructura de oportunidades que ofrece la ciudad, articulando así la dimensión estructural del fenómeno con la subjetiva.

De forma paralela a esta línea de estudios, desde fines de la década de 1990, los estudios físicos-locacionales cobran nuevos impulsos con la importancia que adquieren los Sistemas de Información Geográfica (SIG), y los nuevos modos de integrar métodos cuantitativos y modelos matemáticos (Mansilla, 2017).

En este marco se destacan estudios —como el modelo de sintaxis espacial de Jiang y Claramunt (2002) o los estudios de Kwan (1998)— que analizan la estructura topológica de las redes de transporte y cómo esta afecta los desplazamientos por la red. También puede mencionarse: el diseño de modelos para identificar zonas perjudicadas y favorecidas por el transporte público (Currie, 2004); el análisis de diferenciales en el acceso al mercado laboral a partir de la distancia a la que se encuentren las personas de la red de transporte (Gabriel y Rosenthal, 1996; Yomal, 2018); el estudio del alcance espacial de los viajes cotidianos por trabajo y estudio de los individuos según su ciclo de vida, posición socioeconómica y localización residencial (Demoraes *et al.*, 2016); los abordajes centrados en la distribución del tiempo de viaje (Parras y Gómez, 2015); o los estudios que recuperan la importancia de la infraestructura y el diseño del espacio público (tipo de calles, entrampado, etc.) como condicionantes de la accesibilidad (Alcalá y Scornik, 2015).

Estos desarrollos se encuentran ante nuevos umbrales analíticos (y redefiniciones) a partir de las posibilidades que brinda *big data* —la producción de datos masivos por medio de sensores, dispositivos, datos recolectados de la interacción de los usuarios en Internet y fuentes gubernamentales que producen y comparten información—, permitiendo el análisis de pautas espaciales o procesos sociales que anteriormente dependían de estadísticas oficiales o encuestas y ahora pueden ser delegados a la recolección y análisis de datos digitales de los usuarios. Estas “huellas digitales”, que incluyen datos geolocalizados, derivan del uso de múltiples aplicaciones, sitios web o buscadores (Google, Facebook, Twitter, entre muchos otros), utilizados tanto en dispositivos móviles como en computadoras. En los estudios vinculados al transporte, el acceso a este tipo de datos ha dado nuevos impulsos a la perspectiva físico-locacional, permitiendo analizar, por ejemplo, las horas en que se realizan los viajes, los días de la semana, los tiempos que implican y su origen y destino, todo ello con la invaluable ventaja de que la información puede ser analizada de manera dinámica (Gutiérrez Puebla, 2018).

Con estas herramientas, trabajos como el de Cáceres *et al.* (2007), Farber *et al.* (2014) o Stepniak y Goliszek (2017), realizan matrices de tiempo de viaje según origen, destino y hora, que permiten dar cuenta de trayectorias espacio-temporales, elaborar simulaciones para planificar los servicios de transporte, o cuantificar que tan desigual es la distribución de la red para acceder a destinos específicos. Además, existen estudios sobre la velocidad de los desplazamientos o los tiempos de viaje (Bar-Gera, 2007), o de los diferenciales horarios de accesibilidad a lo largo del día, por la dependencia del tráfico o la capacidad de los destinos para recibir determinada cantidad de usuarios (Boisjoly y El-Geneidy, 2016).

Estos trabajos proliferan principalmente en publicaciones de lengua inglesa, y la recopilación y uso de esta información generalmente se encuentra en manos de empresas privadas; pero en los últimos años, a partir de portales de acceso libre o el desarrollo de herramientas específicas, comenzaron a aumentar la cantidad de estudios científicos. En Latinoamérica, sin embargo, aún son escasas las aplicaciones de este tipo en el ámbito académico. Recientemente cabe destacar estudios que recuperan estas herramientas para analizar las condiciones del tráfico y congestión vial (Borgato Morelli y Luiz Cunha, 2018), evaluar el desempeño de compañías de transporte para acceder a empleos (Oliveira Souza, *et al.*, 2020), analizar la accesibilidad y su asociación con los niveles de ingreso en Brasil (Costa *et al.*, 2021) y estudios de carácter extraacadémico en Argentina y Perú².

El presente trabajo pretende contribuir al desarrollo de esta línea analítica que valoriza las posibilidades que brindan los datos masivos y el análisis cartográfico para dar cuenta de los recursos que ofrece el transporte público. Pero, en línea con los *enfoques integrados*, entiende que la accesibilidad no se limita a las condiciones del sistema de transporte, sino que este constituye solo una *estructura de posibilidades* que puede generar condiciones muy desiguales para los desplazamientos.

² En esta línea se destaca el trabajo de Felipe González, en el que compara los tiempos de viaje, la distancia y la afectación del tráfico al desplazarse en bicicleta y automóvil en la Ciudad de Buenos Aires (González, 2019) o proyectos de empresas como LUCA, la unidad de datos de Telefónica que, en base a datos móviles, relevan patrones de movilidad en Lima y Callao.

Transporte y estructuras de oportunidades de accesibilidad

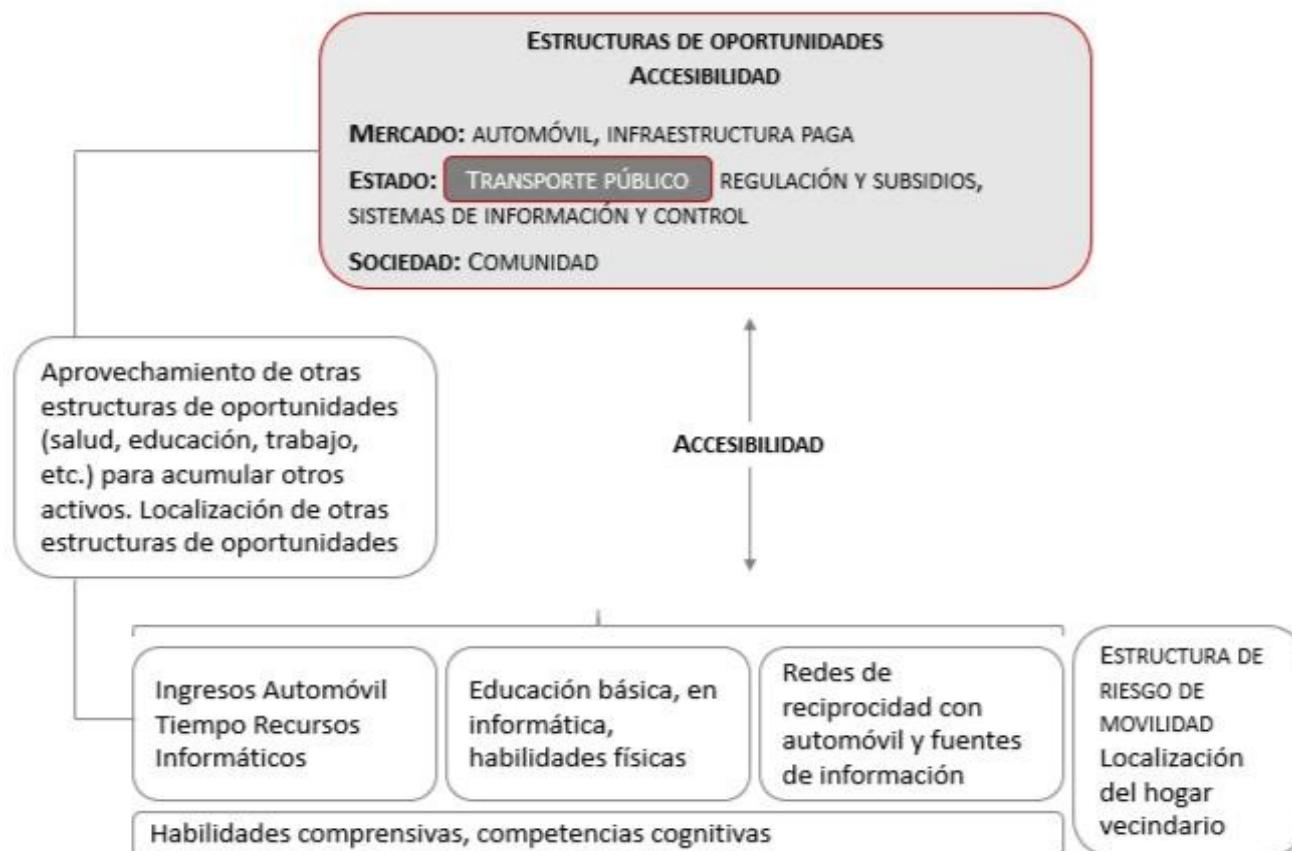
El transporte, según Kruger, refiere al movimiento por el cual las personas, objetos o información se desplazan a través de los ejes de una red, que forma parte de una infraestructura de transporte en determinado espacio. Así, “el transporte surge de la necesidad de moverse en el espacio, generada por la separación física de los lugares de las actividades humanas” (Kruger, 2017, p. 179). Esta definición del transporte refiere al movimiento físico entre un punto y otro de un sistema, al vector por el cual se realiza un desplazamiento (Gutiérrez, 2012), a través de diferentes modos que lo facilitan o restringen, con un rol decisivo en la vida de las personas.

Como señalan diversos autores que han desarrollado perspectivas críticas sobre esta noción (Apaolaza, 2009; Blanco *et al.*, 2014; Gutiérrez, 2012), el concepto de transporte no es igual al de movilidad o accesibilidad. Estas nociones van más allá del medio por el cual se realiza determinado desplazamiento, para entenderlo como una práctica social que tiene en cuenta al sujeto, sus experiencias y significaciones. En este marco se han propuesto nuevos conceptos que trascienden lo material para recuperar lo potencial y subjetivo, como son las nociones de motilidad (Kaufmann *et al.*, 2004), práctica de viaje (Gutiérrez, 2012) o barreras y espesuras de accesibilidad (Jirón y Mansilla, 2013).

Este giro hacia los sujetos, sin embargo, no debe llevar a invisibilizar la importancia que tienen las restricciones que impone la dimensión físico-material del espacio (vinculada con la organización territorial y la oferta de transporte) en la problemática de la accesibilidad. En este sentido, el presente trabajo recupera el esquema de Activos, Vulnerabilidad y Estructura de oportunidades (AVEO) propuesto por Hernández (2012), que justamente integra —al tiempo que separa en dimensiones analíticas, permitiendo hacer recortes específicos— esta doble condición de la accesibilidad, como un activo de los hogares, pero condicionado por factores estructurales vinculados, entre otras cuestiones, al transporte público (Figura 1).

Figura 1.

Esquema de activos y estructuras de oportunidades de accesibilidad.



Fuente: Hernández (2012).

Nota: el griseado y resaltado rojo es propio.

Dentro del marco analítico de Hernández (2012), este trabajo propone dirigir la mirada hacia las *estructuras de oportunidades* de accesibilidad (resaltadas en gris en la Figura 1), entendidas como condiciones que favorecen u obstaculizan a las personas al momento de movilizar sus recursos y activos propios. Estas estructuras de oportunidades —cuyas fuentes son las tres grandes instituciones del orden social: el mercado, el Estado y la sociedad— son factores que no dependen de la voluntad individual, y operan como factor estructural de constreñimiento a su accionar. Y, en este marco, se propone centrarse en el transporte público, entendido como un componente de las estructuras de oportunidades de accesibilidad, que forma parte de un espectro mucho más amplio.

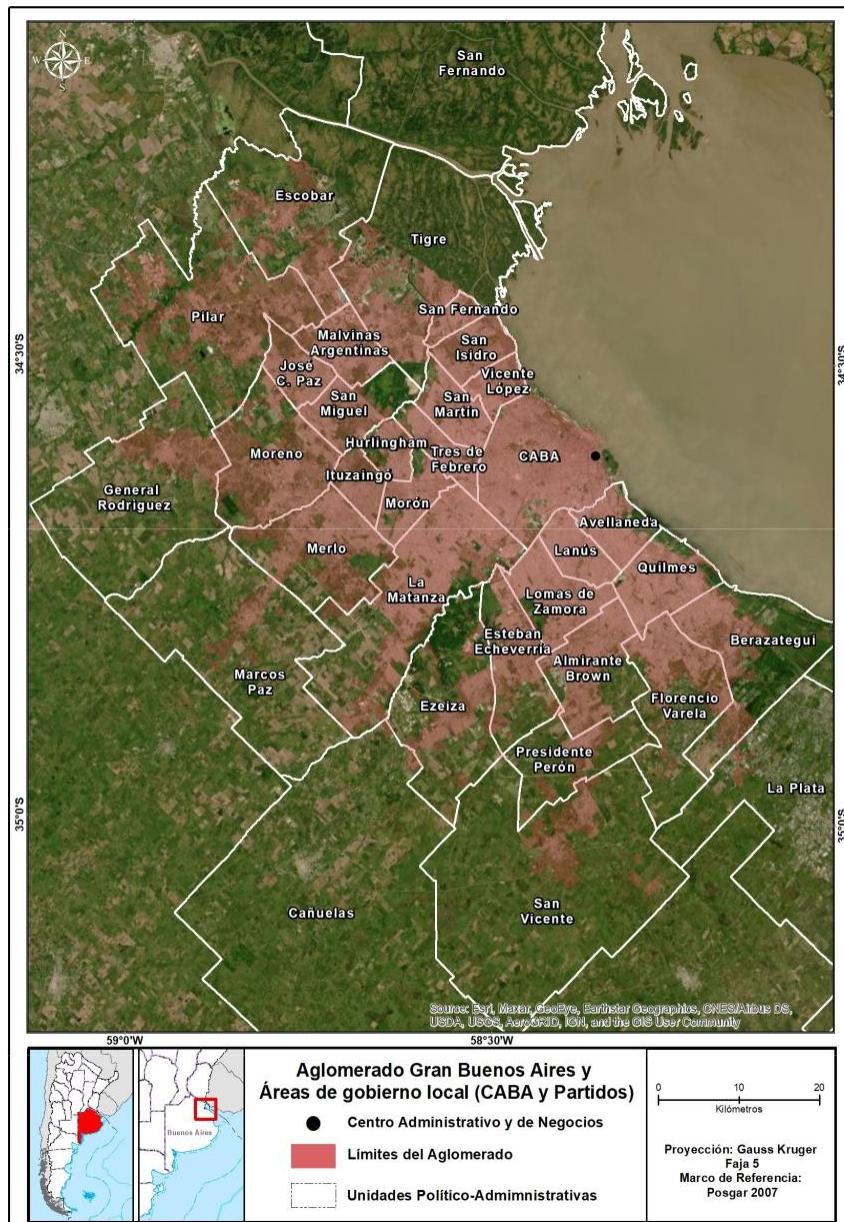
La pregunta por las condiciones que brinda el sistema de transporte para acceder a las oportunidades urbanas no es una cuestión menor en el contexto latinoamericano. Como señalan diversos autores, el proceso de urbanización y las políticas de suelo en las metrópolis de la región segregaron a parte importante de los sectores populares a territorios periféricos, donde la desigual distribución de los bienes colectivos los obliga a desplazarse largas distancias para satisfacer sus necesidades y deseos (Soldano, 2017; Vecchio, 2018). En estos contextos, “el acceso a las oportunidades laborales, a los lugares de residencia y a los espacios donde se ofrecen muchos de los servicios esenciales para el desarrollo de la vida cotidiana, depende de las condiciones de transporte” (Avellaneda y Lazo, 2011, p. 47), por lo que estas devienen en un factor fundamental que puede restringir el acceso de las poblaciones vulnerables a la ciudad y potenciar la exclusión social (Oviedo Hernández y Titheridge, 2016).

La accesibilidad constituye un fenómeno complejo, cuya espesura no puede reducirse al problema del transporte. Pero el sistema de transporte —entendido como uno de los componentes de las estructuras de oportunidades de accesibilidad— constituye un elemento central, que puede generar condiciones estructurales muy desiguales para los grupos sociales, en particular para los sectores de menores ingresos que se localizan en las periferias, más dependientes del transporte público para superar las distancias geográficas que los separan de muchas de las oportunidades que ofrece la ciudad.

El aglomerado Gran Buenos Aires

Este trabajo toma como área de estudio al aglomerado Gran Buenos Aires (AGBA), la unidad de asentamiento de población más grande de Argentina, que tiene como núcleo a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y se extiende hasta donde tiene continuidad la concentración de edificaciones vinculadas por vías de comunicación (Vapñarsky, 1995). Esta entidad urbana es definida, así, basándose en un criterio físico, es decir, como envolvente de población o “mancha urbana” que abarca en forma total o parcial a otros 32 municipios de la provincia de Buenos Aires, que conforman el comúnmente denominado conurbano bonaerense (Figura 2).

Figura 2.
Mapa aglomerado Gran Buenos Aires, 2010.



Fuente: elaboración propia en base a Instituto Geográfico Nacional (IGN), INDEC y Marcos (2011).

La AGBA cuenta con una estructura de transporte compleja, cuyo desarrollo histórico fue moldeando el crecimiento físico de la aglomeración y muchas de las características que adquirió el asentamiento de la población.

Como se observa en la Figura 3, a fines del siglo XIX y en las primeras décadas del XX, la primera expansión de esta ciudad, que llegó a abarcar 665 km², se produce donde hoy es la CABA y sus alrededores. En el marco de un modelo agroexportador en el que la ciudad funcionaba como enlace entre la economía local productora de bienes primarios y los países industrializados de Europa, la red ferroviaria fue estructurando la urbanización, con el puerto y su zona de influencia como destino. A estos modos se le sumaron las inversiones en tranvías y el subterráneo y la ampliación y pavimentación de avenidas y calles (Torres, 1975). El crecimiento urbano en este período tuvo como principales protagonistas a migrantes europeos, que fueron asentándose en barrios centrales y periféricos a la ciudad y conformando una primera periferia (Borthagaray y Natale, 2017).

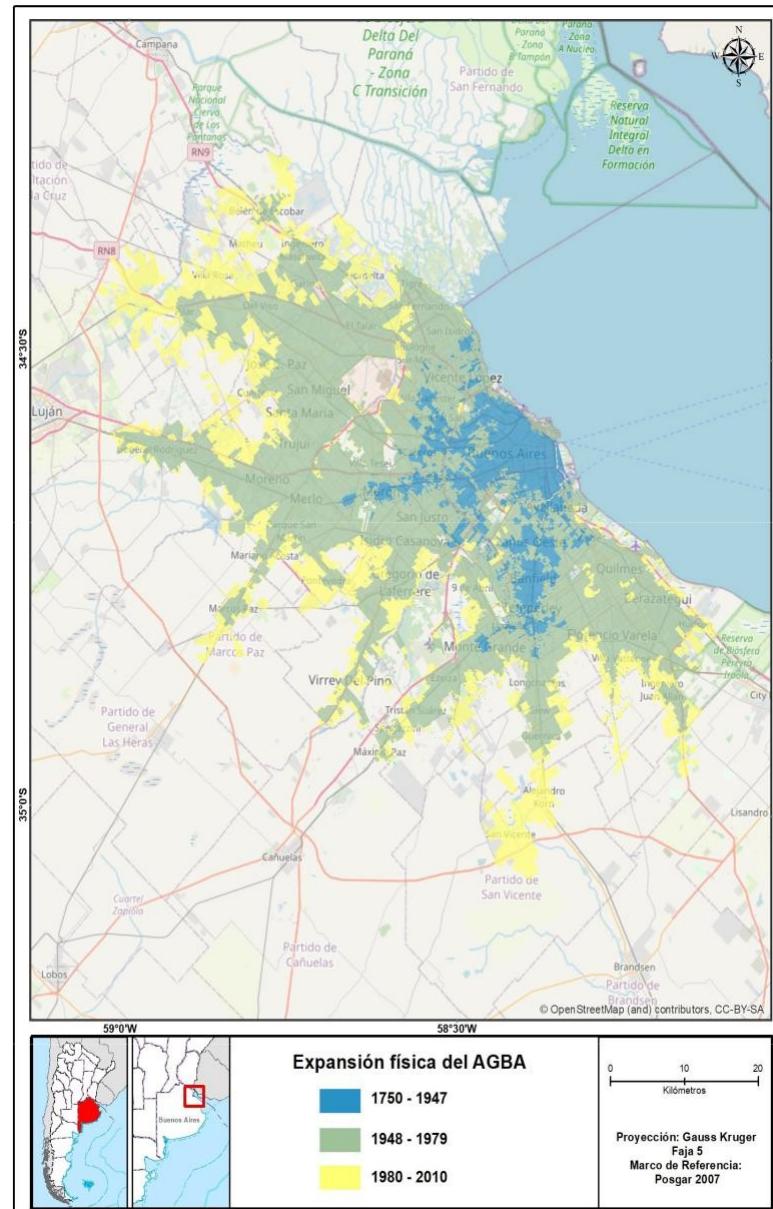
El segundo período de expansión que se inicia en la década de 1940, ya bajo el modelo de industrialización por sustitución de importaciones y dinamizado por la migración interna, estuvo caracterizado por mayor dispersión residencial y un aumento de la superficie de la aglomeración —llegando a cubrir aproximadamente 1.756 km²— que siguió creciendo en forma tentacular (Figura 3). La red de ferrocarriles fue clave para que se configuraran tres ejes de crecimiento: hacia el norte, oeste/noroeste y sur. Este medio de transporte favoreció el movimiento pendular entre los puestos de trabajo en el centro de la ciudad y los nuevos hogares en la periferia, al aprovechar los tiempos relativamente cortos de viaje que ofrecía este medio de transporte (Torres, 2001).

Durante este período se desarrolló un modo de transporte público particular, el colectivo, cuyo crecimiento acelerado contrastó con un moderado crecimiento de la red de subterráneos, una red ferroviaria suburbana sin modificaciones y la supresión del sistema tranviario (Torres, 1975). El colectivo generó redes capilares de articulación local que favorecieron el desarrollo urbano del aglomerado, ya que permitió la ocupación de la periferia y de los espacios intersticiales entre los ejes de las vías del ferrocarril (Borthagaray y Natale, 2017).

El último proceso de crecimiento y densificación del aglomerado que se inicia en la década de 1970, ya en el marco de políticas de carácter neoliberal, se vinculó con la ampliación de la red de autopistas urbanas y el rol del transporte automotor. La expansión hacia los espacios intersticiales entre las líneas férreas —llegando a abarcar una superficie de 2.245 km² aproximadamente— fue siguiendo un patrón residencial más complejo y diversificado (Figura 3), signado por una marcada polarización entre el desarrollo de asentamientos informales de sectores populares, y el surgimiento de las urbanizaciones cerradas de sectores de altos recursos (Torres, 2001).

Figura 3.

Mapa expansión física de la aglomeración Gran Buenos Aires, 1750-2010.



Fuente: elaboración propia en base a IGN, INDEC, OpenStreetMap y cartografía de Rodríguez y Kozak (2014).

En la estructura socio-espacial actual de la AGBA se observan las huellas de todo este proceso de poblamiento, con marcados contrastes en sentido norte-sur y centro-periferia, que conviven con diferenciaciones a nivel micro-espacial, tanto en el centro como en las afueras de la mancha urbana.

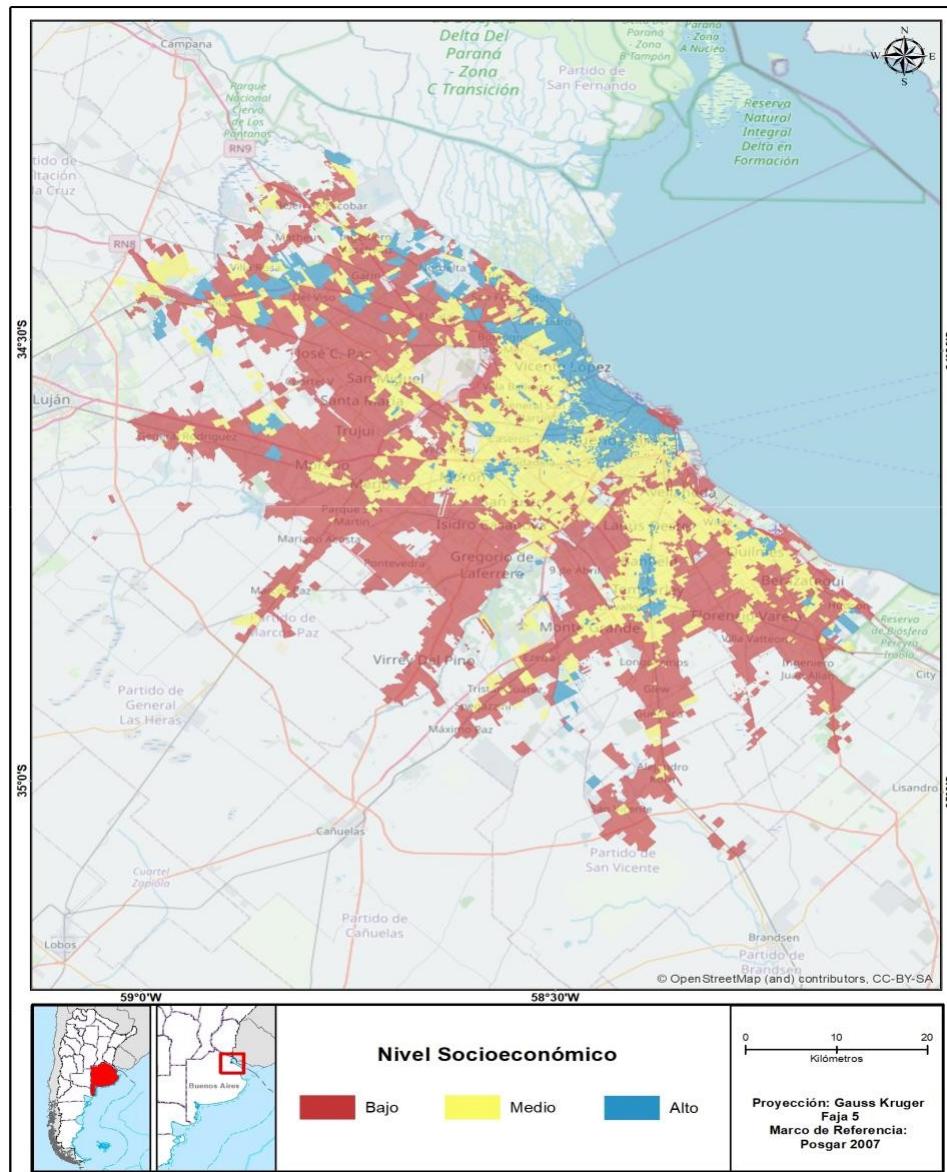
Esto se observa en la Figura 4 que muestra la distribución espacial de la población según el nivel socioeconómico³, cuya lógica descendente en sentido centro-periferia se expresa en forma tentacular hacia el norte, oeste y sur del aglomerado. En términos generales, la rivera de la CABA y su extensión hacia el corredor norte concentra a la población con mejores condiciones socioeconómicas. Mientras que, en el oeste y sur, el nivel socioeconómico alto aparece en localizaciones más discontinuas, que siguen las vías del ferrocarril y coinciden con las principales cabeceras de los municipios del conurbano (Marcos y Del Río, 2019). Rodeando estos sectores privilegiados y en áreas cercanas a las vías del ferrocarril, se ubica la población de nivel socioeconómico medio, como antesala de la periferia, que concentra mayormente a la población con peores condiciones (con la excepción de las villas de la CABA, que se recortan como bolsones de pobreza estructural en un contexto de nivel socioeconómico preponderantemente alto). Finalmente, cabe destacar la fragmentación de la zona norte de la periferia, donde se intercalan espacios residenciales de nivel socioeconómico alto, medio y bajo, como reflejo de los cambios que experimentó el modelo de desarrollo del país desde mediados de la década de 1970, y la suburbanización de los sectores privilegiados, que irrumpen en ámbitos históricamente habitados por población de nivel socioeconómico más bajo, dinamizada por medios de transporte privado (Torres, 2001).

En la actualidad, la red de transporte público del AGBA se compone por la *red ferroviaria metropolitana*, que conecta el centro con la periferia en un sentido radial, en cuyas cabeceras se encuentran los centros de transbordo que conectan con otros modos de transporte: el *transporte automotor de jurisdicción nacional*, cuya extensión también sigue un sentido radial, pero concentra la mayor oferta en la CABA y su cercanía; las líneas de *transporte automotor de jurisdicción provincial y municipal*, que son clave en las zonas donde la red ferroviaria y los colectivos de jurisdicción nacional no están presentes; y la *red de subterráneos y el premetro*, que no supera los límites de CABA, siguiendo también un sentido radial, orientada a la población que habita dentro y a la que puede conectar, por medio de los centros de transbordo, con los ramales de tren o líneas de colectivos (Figura 5).

3 Para ello se retoman datos elaborados por Marcos y Del Río (2019), quienes clasifican las áreas residenciales del AGBA según el nivel socioeconómico de sus habitantes con técnicas de Análisis Factorial y Análisis de Conglomerados Jerárquico o clústeres, a partir de los siguientes indicadores: 1) hogares con agua de red pública dentro de la vivienda; 2) hogares que utilizan como combustible para cocinar gas de red, a granel o en tubo; 3) hogares con computadora; y 4) población de 25 a 64 años con educación universitaria completa.

Figura 4.

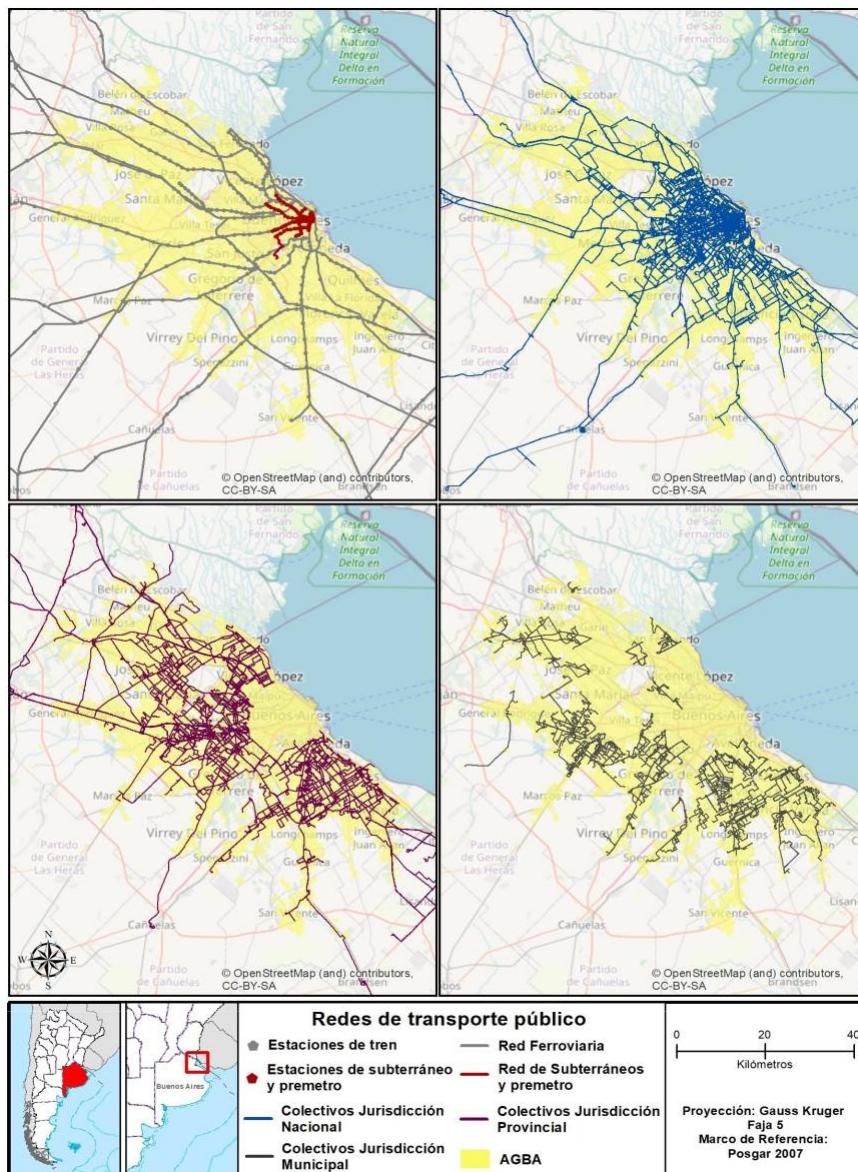
Mapa distribución de la población por nivel socioeconómico, aglomerado Gran Buenos Aires, 2010.



Fuente: elaboración propia en base a IGN, INDEC, OpenStreetMap y datos de Marcos y Del Río, 2019.

Figura 5.

Mapa redes de transporte público: ferrocarril, subterráneos/premetro, y colectivos de jurisdicción nacional, provincial y municipal, aglomerado Gran Buenos Aires, 2020.



Fuente: elaboración en base a IGN, INDEC, OpenStreetMap, Ministerio de Transporte y cartografía de Marcos (2011).

Así, en un aglomerado de gran heterogeneidad socio-espacial, históricamente relacionado con el desarrollo de una red de transporte que estuvo “mediado por un fuerte componente político que dio a cada una de las regiones un carácter completamente particular y una desigual importancia en función del acceso que tenían a la ciudad” (Di Virgilio y Aramburu, 2020, p. 17), las diferenciaciones espaciales tienden a reforzar distancias y jerarquías sociales, (re)produciendo dinámicas de exclusión social.

Metodología

Para este trabajo se requiere contar con una cartografía que abarque la totalidad del aglomerado, dividiéndola en unidades espaciales que permitan realizar estimaciones locales de tiempo de viaje que permitan visualizar heterogeneidades intraurbanas. Por ello se utiliza la cartografía del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 y se trabaja con las unidades geoestadísticas más pequeñas para las que el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) publica datos: los radios censales⁴, que son unidades definidas por criterios operativos para llevar a cabo el relevamiento censal. Se utiliza la cartografía de Marcos (2011), quien ajustó la cartografía censal de radios a la definición operativa del aglomerado y fusionó aquellos que contenían poca población a otro colindante. Así se obtuvo una base cartográfica conformada por 13.404 unidades espaciales en base a radios censales con un mínimo de población, ajustada a los límites físicos del AGBA.

Para dar cuenta de las *condiciones de accesibilidad* se utiliza la información de *Google Maps* en la que este se basa para sus clásicas funciones de búsqueda (a través de dispositivos como teléfono móvil, tableta o computadora) para trasladarse de un punto a otro. El acceso masivo, automático y ordenado en cuanto a datos como la distancia entre puntos, el tiempo que demanda el viaje y el costo económico que tendría el traslado a través de la red de transporte público —entre otros datos que se pueden extraer de esta herramienta— se realiza a través de una API (*Application Programming Interface*) de la misma empresa denominada *Google Distance Matrix*⁵ (Wang y Xu, 2011).

Con el lenguaje de programación Python se extrajo la información de la API por medio de una contraseña brindada por Google. Para ello se redactó un script en el que se establecieron todos los puntos de origen y destino y los parámetros seleccionados para la consulta. Para los primeros se confeccionó una tabla con el código que identifica a cada unidad censal y las coordenadas de su centroide; para el segundo, se declaró la latitud y longitud. Con este script, la API calcula, para cada origen, todos los parámetros del

⁴ Los radios censales resultan de la división del territorio que realiza el INDEC con fines operativos para la recolección de los datos. Cada departamento censal se divide en fracciones, y estos en radios, que se subdividen en segmentos, siendo estos últimos las zonas que debe censar cada encuestador. La información por segmento está protegida por la Ley de Secreto Estadístico (INDEC, 2015).

⁵ La documentación de esta herramienta, detalles sobre su funcionamiento y mayor información se puede encontrar en: <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/intro?hl=es-419>

viaje y devuelve el resultado en formato diccionario. El uso de la herramienta tiene un costo de 0,005 dólares estadounidenses por cada consulta. Este trabajo se realizó bajo una prueba de tres meses con 200 dólares de crédito a favor por mes; de lo contrario, la consulta hubiese tenido un costo total de 66,20 dólares.

Una ventaja de esta herramienta respecto de herramientas SIG de escritorio como ArcGIS o QGIS —en particular en redes de transporte complejas como la del AGBA— es que no requiere datos base para hacer los cálculos (Costa *et al.*, 2021), pues solo con las coordenadas o la referencia geográfica del punto de origen y de destino es posible realizar las estimaciones. Ello evita tener que obtener y preparar capas geográficas base de la ciudad (calles, redes de transporte, tráfico, etc.) ya que estas subyacen a la consulta y son mantenidas por Google en base a fuentes oficiales, relevamientos propios y análisis del comportamiento de los usuarios a través de sus teléfonos celulares. Además, la red de calles está sumamente actualizada y contiene información sobre el tráfico real de la ciudad.

Sin embargo, también cabe destacar que existen limitantes en su uso y disponibilidad. Por un lado, la existencia de barreras tecnológicas para aplicar y procesar este tipo de información, ya sea por no contar con los equipos necesarios o por falta de conocimientos específicos para ello; por otro lado, las barreras relacionadas con la disponibilidad de los datos, que suelen estar en control de empresas privadas —que los procesan con objetivos comerciales antes que con fines académicos o de planificación urbana—, con potestad para no compartir información o incluso bloquear el acceso a ella (Gutiérrez Puebla, 2018). Otras limitaciones se vinculan con la falta de representatividad o exhaustividad de los datos, que pueden generar sesgos en los resultados (Cebeillac y Rault, 2016) o la falta de resolución o precisión espacial para llevar a cabo estudios específicos (Gutiérrez Puebla *et al.*, 2019; McNeill *et al.*, 2016). Por último, tal como señalan Cebeillac y Rault (2016) es de destacar la necesidad de debates éticos acerca del uso de esta información, ya que con frecuencia los usuarios aceptan los términos y condiciones de los sitios web, plataformas o aplicaciones, desconociendo que dicha información será utilizada para otros fines.

Sobre la base de las posibilidades de esta herramienta, se construyó el indicador de *tiempo de viaje* al centro en transporte público. Como señalan Parras y Gómez (2015, p. 67), “la consideración del tiempo es un elemento clave que actúa muchas veces como determinante de la elección modal, del destino y de la frecuencia de viaje”, por lo que el componente temporal del transporte, antes que la distancia física entre origen y destino, deviene el principal ordenador social. Para la construcción de este indicador se tomaron diversas decisiones metodológicas. Entre ellas:

- a) *Definición del punto de llegada*, es decir, del punto céntrico (en adelante, centro) con respecto al cual se calcularía el tiempo de viaje desde las diferentes áreas del aglomerado. El punto se localizó dentro del Centro Administrativo y de Negocios (CBD, del inglés, *central business district*), donde se encuentra la mayor concentración de edificios de oficinas. De forma específica —y arbitraria—, se lo ubicó entre las avenidas Córdoba, 9 de Julio, Corrientes y L.N. Alem, en Tucumán al 500. Si bien se reconoce que el destino de los viajes pendulares suele ser múltiple (dado el sistema de subcentralidades existente y los diversos fines del desplazamiento), datos de la encuesta ENMODO 2009-2010 ponen de relieve la gran

gravitación que tiene el centro principal de la ciudad (Borthagaray y Natale, 2017). Considerando esto, y dado que este trabajo se plantea como un primer acercamiento al fenómeno, se decidió indagar en las condiciones de accesibilidad al centro principal. Estas son:

- b) *Definición de los puntos de origen* de los viajes: se establecieron como puntos de origen el centro geométrico (centroide) de cada una de las unidades espaciales basadas en radios que componen la base cartográfica de este estudio.
- c) *Definición del momento del viaje*: la aplicación permite establecer varios parámetros vinculados al momento del viaje:
 - c.1) Se estableció como *día del viaje* un día hábil entre semana (miércoles), buscando representar el comportamiento típico de los viajes en los días de mayor afluencia hacia el centro. En la elección del día también se procuró evitar fechas cercanas a días no hábiles (fines de semana o días festivos), que pudieran afectar los patrones de circulación de la población.
 - c.2) Considerando que la encuesta ENMODO (2009-2010) indica como horarios pico de inicio de los viajes la franja de 7-8 de la mañana, se fijó el *horario* del viaje estableciendo una hora de llegada al centro (09:00 hrs.), coincidente con el momento en el que el flujo de circulación de personas hacia allí es mayor. La herramienta calcula entonces, para cada viaje, cual es el horario en el que los usuarios deberían iniciar el desplazamiento para arribar al horario establecido.
 - c.3) Dado que la herramienta tiene en cuenta acontecimientos diarios de la ciudad (el estado del tráfico, un accidente, un corte de calles, etc.) que pueden afectar la movilidad diaria, se optó por realizar las consultas para un *futuro cercano*. El viaje teórico o planificado permite que el resultado no se vea afectado por lo que pueda suceder en la dinámica del aglomerado un día particular.

Considerando estos criterios, la consulta se realizó, entonces, el *miércoles 13 de noviembre de 2019*, fijando como horario de arribo las 09.00 hs.

- d) *Definición de la modalidad*: se estableció como modalidad el viaje en transporte público, dada la importancia que este tiene como recurso de movilidad para los sectores de menores ingresos⁶, incluyendo la red de subtes, el sistema ferroviario y la red de transporte urbano automotor (colectivos). Cabe destacar que la herramienta calcula la caminata hasta la ubicación de la parada/estación donde inicia el viaje y la caminata desde la parada final hasta el punto de destino y que, en los casos en los que existe conexión modal, también estima la caminata y el tiempo de la combinación.
- e) *Definición de la preferencia de rutas*: la herramienta permite elegir una serie de criterios, como que el viaje implique la menor caminata posible o la menor cantidad de combinaciones entre modos. Para

⁶ De acuerdo con la encuesta ENMODO, el 43% de los viajes en Buenos Aires se produce en modos públicos de transporte, el 31% en modos no motorizados y el 26% en modos privados (ENMODO, 2009-2010).

este trabajo se optó por la opción “mejor ruta posible”, que considera la opción de viaje con menor tiempo de caminata, menos cantidad de trasbordos, menor costo económico y menor tiempo de viaje. La herramienta no permite, para ningún caso, establecer parámetros específicos respecto de mínimos o máximos de caminata o cantidad de trasbordos.

Aplicando esos criterios, el resultado que devuelve la herramienta son los segundos que demanda el viaje entre los puntos de origen y el punto de destino. Dado que la API brinda los datos en formato diccionario⁷, compuesto por llaves y valores, se redactó un script que itera cada caso para extraerle a la llave de interés (*duration*) el valor deseado (tiempo de viaje en segundos). A partir de allí, se obtuvo la información en formato de texto separado por comas, posibilitando su conversión a una tabla que permita trabajar con software SIG de escritorio. Los valores obtenidos fueron imputados a los polígonos, utilizando el código identificatorio (ID) de cada unidad censal. Finalmente, para facilitar la visualización e interpretación de los datos, el tiempo de viaje se categorizó en intervalos de clase de 30 minutos de amplitud: a) menos de 29 minutos; b) entre 30 y 59 minutos; c) entre 60 y 89 minutos; d) entre 90 y 119 minutos; y e) más 120 minutos.

La consulta realizada arrojó 379 casos nulos, situados en la periferia del aglomerado. Tras una inspección detallada se pudo constatar que ello se debe a que, al calcular el centroide de la unidad espacial, el punto resultante no coincidía con el entramado de calles que permite realizar el cálculo del viaje. Teniendo en cuenta que representan un porcentaje bajo (2,8%) y asumiendo que, por su ubicación periférica estos casos debían tener un comportamiento similar a sus vecinos, se les asignó el valor de tiempo de viaje del área más próxima.

Resultados y discusión

La clasificación de las áreas que conforman al aglomerado en función del tiempo de viaje al centro (Figura 6), permite ofrecer un panorama global de las inequidades que atraviesan las estructuras de oportunidades que ofrece el sistema de transporte público para el acceso al centro.

La cartografía temática permite observar una lógica centro-periferia en sentido radial o tentacular hacia el norte, el oeste y el sur⁸ del aglomerado, con la infraestructura de transporte como guía de estos ejes de buena conectividad con el centro. En particular, parece ser el transporte sobre rieles, ya sea ferrocarril o subterráneo, el medio que favorece este patrón, dado que las unidades espaciales cercanas a las diferentes

7 El resultado para cada unidad censal es el siguiente: { “type”: “Feature”, “properties”: { “OBJECTID”: 1, “ID_RADIO”: “020010101”, “viaje”: { “destination_addresses”: [“Maipú 500, C1006 ACE, Buenos Aires, Argentina”], “origin_addresses”: [“Letonia 30, Buenos Aires, Argentina”], “rows”: [{ “elements”: [{ “distance”: { “text”: “2.9 km”, “value”: 2884 }, “duration”: { “text”: “12 mins”, “value”: 724 }, “status”: “OK” }] }], “status”: “OK” } }, “geometry”: { “type”: “Point”, “coordinates”: [-58.369036457470756, -34.586502447967] } }

8 En el este de la ciudad se encuentra el Río de la Plata que sirve de barrera físico-natural e impide el crecimiento de la ciudad en este sentido.

vías y estaciones de la red tienen mejor performance en el tiempo de desplazamiento al centro en transporte público. Mientras que los lugares del aglomerado con peor conectividad son tanto el borde exterior de la ciudad como los espacios intersticiales entre los ejes del ferrocarril. En el suroeste del aglomerado se observa una excepción a este patrón, donde, si bien hay una línea de ferrocarril que conecta el área con el sur de la CABA (el ferrocarril Belgrano Sur), los tiempos de viaje son más elevados en comparación a superficies conectadas por otras líneas (Figura 6).

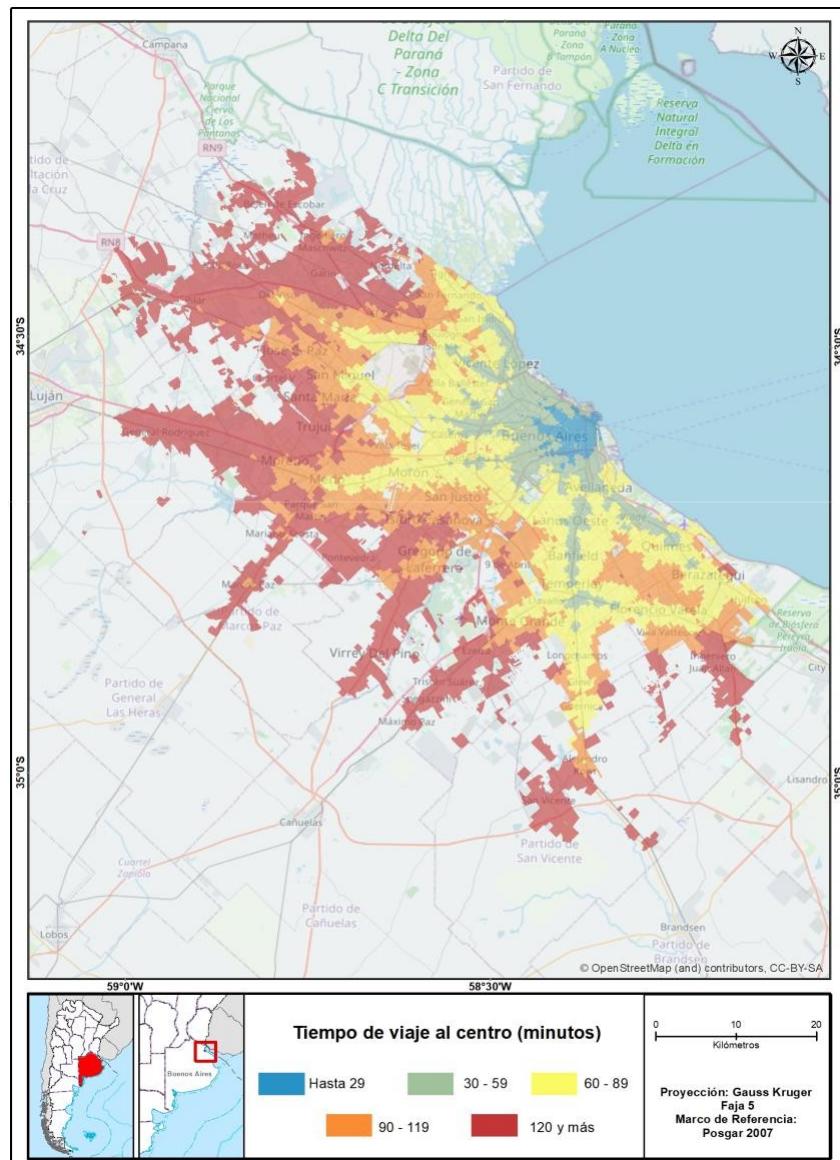
Esta estratificación según el tiempo de viaje al centro da cuenta del proceso de crecimiento histórico de esta ciudad y, en muchos sentidos, se corresponde con los patrones espaciales de estratificación socioeconómica que lo atraviesan (Figuras 3 y 4).

El núcleo de mejores tiempos de viaje se condice, aproximadamente, con las primeras áreas de expansión de la ciudad durante la etapa preindustrial, hacia finales del siglo XIX —sin traspasar aún el actual límite que separa a la CABA del resto del aglomerado—, donde posteriormente se extendió la red de subterráneos de la ciudad. En este sentido, el subterráneo aparece como una infraestructura de transporte público clave, que viene a poner una primera cota en la estructura de oportunidades para el acceso al centro. Se trata de un pequeño núcleo de la ciudad (36 km^2), que tiene origen en el centro y se extiende de manera continua y compacta, con alta densidad habitacional (24,6 hab. por km^2) en relación al resto del aglomerado (Tabla 1). Son zonas de gran consolidación urbana en las que se asientan los sectores de nivel socioeconómico más alto, con la excepción del casco colonial y barrios aledaños, que son más heterogéneos y que la Figura 4 clasificaba como área de nivel socioeconómico medio.

También se observan condiciones de accesibilidad al centro relativamente buenas (entre 30 minutos y una hora) en el área compacta —dentro de la CABA— más alejada de la red de transporte subterráneo que rodea en forma de anillo al núcleo de mayor accesibilidad, extendiéndose en forma tentacular por diferentes municipios de la provincia de Buenos Aires en torno al recorrido y las estaciones de la red de ferrocarriles. Estas áreas del aglomerado —pobladas durante la primera etapa de la expansión industrial y la suburbanización de los sectores populares en la ciudad, desde la década de 1940, en la que se incorporaron varias cabeceras de los actuales municipios del conurbano bonaerense— son las que hoy se identifican como zonas de nivel socioeconómico medio. En esta área más extensa (214 km^2), habita más del doble de población que en el primer estrato (dos millones 300 mil personas) (Tabla 1).

Figura 6.

Mapa tiempo de viaje al centro (minutos) por radio censal. Aglomerado Gran Buenos Aires, 2019.



Fuente: elaboración propia en base a IGN, INDEC, OpenStreetMap, datos de Api Distance Matrix de Google Inc. y cartografía de Marcos (2011).

En los siguientes estratos, el transporte sobre rieles comienza a perder efecto directo para llegar al centro, y parece cobrar relevancia la red de colectivos —nacionales, provinciales y municipales—, tanto como opción de viaje directo, como opción para conectar el lugar de residencia con el tendido del ferrocarril en viajes intermodales. Estas zonas de peores condiciones de accesibilidad al centro son las más extensas y las de menor densidad poblacional. El último estrato, que abarca el 42% de la superficie de la aglomeración, y donde residen aproximadamente dos millones y medio de personas (Tabla 1), engloba las áreas donde se ubicaron las clases altas en barrios cerrados, las estaciones exteriores de los ferrocarriles metropolitanos, los intersticios y zonas alejadas de los ejes de la red ferroviaria y áreas vinculadas funcionalmente con centralidades secundarias —La Plata, Belén de Escobar, Pilar—, más que con la centralidad principal del aglomerado (OEDE, 2019). Esta área es caja de resonancia de dos elementos distintivos de la etapa postindustrial de crecimiento del aglomerado: la suburbanización de las élites (no relacionada con la accesibilidad al centro en transporte público, sino con los desplazamientos por medios privados de transporte) y el crecimiento de los asentamientos informales (Rodríguez y Kozak, 2014; Torres, 2001).

Tabla 1.

Población, superficie y densidad por tiempo de viaje al centro. Aglomerado Gran Buenos Aires, 2019.

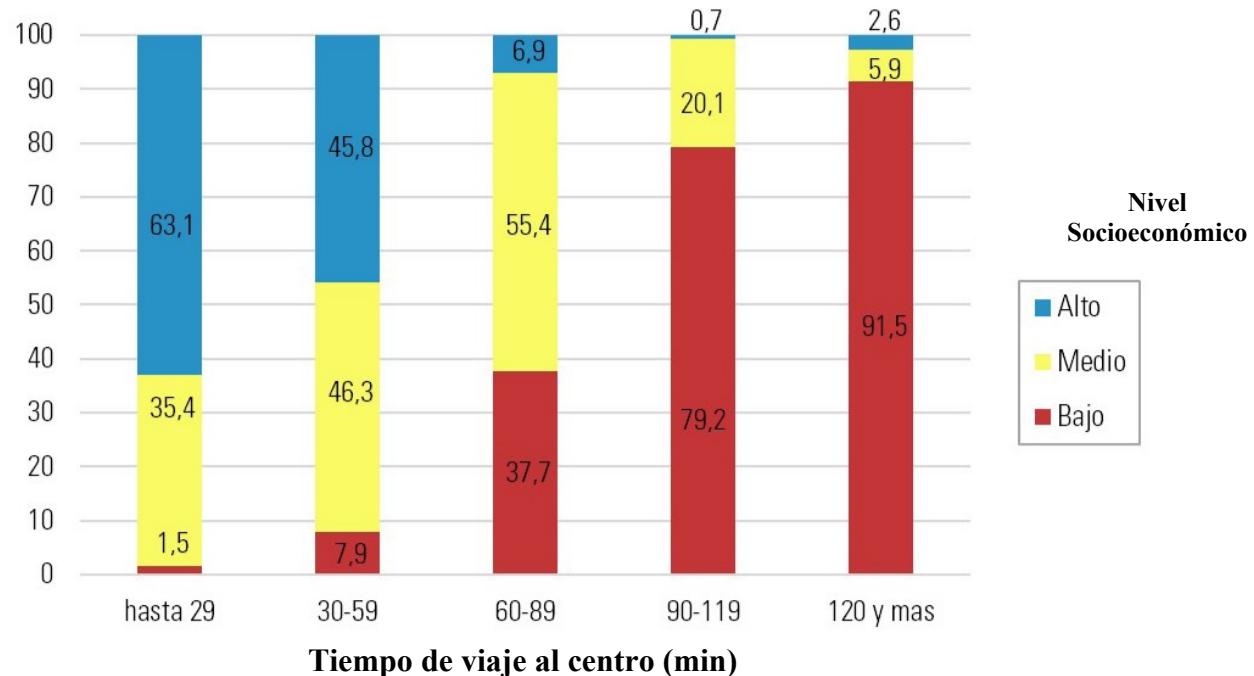
Tiempo de viaje al centro	Población		Superficie (en km ²)		Densidad (hab. por km ²)
	Abs.	%	Abs.	%	
hasta 29	888.992	6,5	36,1	1,5	24,6
30-59	2.290.448	16,9	214,4	8,8	10,7
60-89	4.287.667	31,6	598,9	24,5	7,2
90-119	3.482.382	25,6	560,0	22,9	6,2
120 y más	2.638.682	19,4	1.035,5	42,3	2,5
Total	13.588.171	100,0	2.445	100,0	5,6

Fuente: elaboración propia en base a datos de Api Distance Matrix de Google inc. y cartografía de Marcos (2011).

Estas condiciones de accesibilidad se configuran como una capa más de desigualdad, superpuesta y atravesada por las desigualdades socio-territoriales existentes en el aglomerado. Y esta suma de desventajas tiende a acumularse en determinados sectores de la ciudad, con puntos de contacto con la distribución espacial por nivel socioeconómico. Pues, aunque estas condiciones de accesibilidad al centro no siguen un patrón de diferenciación en sentido norte-sur —que sí es significativo en términos socioeconómicos— reproducen el contraste centro-periferia de tipo tentacular que atraviesa la lógica de crecimiento de la aglomeración y los patrones de estratificación socioeconómica. Así, como se vislumbra en las figuras previas y lo confirma la Figura 7, los sectores sociales más desfavorecidos son también quienes habitan en las áreas con peores condiciones de accesibilidad al centro en transporte público: el 91% de la población que reside a más de dos horas del centro habita en áreas de nivel socioeconómico bajo; y este porcentaje descende progresivamente a medida que las condiciones de accesibilidad mejoran.

Figura 7.

Gráfico porcentaje de población por tiempo de viaje al centro según nivel socioeconómico. Aglomerado Gran Buenos Aires, 2010.



Fuente: elaboración propia en base a datos de Api Distance Matrix de Google inc. y datos de Marcos y Del Río, 2019.

La distribución de la red de transporte público genera, así, condiciones de accesibilidad muy desiguales para los residentes de los estratos más alejados en tiempo (y muchas veces distancia) de la principal centralidad del aglomerado. En ese sentido, si la segmentación territorial de los bienes y servicios urbanos sobre las condiciones de vida de la población da lugar a una acumulación territorial de desventajas (Apaolaza, 2009), en determinadas áreas del aglomerado se le suma una desventaja más, referida a los servicios urbanos de transporte, con fuerte repercusión en el acceso al corazón de la ciudad.

Conclusiones

La accesibilidad se presenta como un fenómeno atravesado por múltiples aristas. Más de un siglo de debates conceptuales y metodológicos sobre esta noción fueron conformando un campo de estudios complejo e interdisciplinar, que invita a seguir abriendo líneas analíticas e incorporando métodos novedosos que permitan captar nuevas dimensiones de esta problemática.

Desde la perspectiva de la geografía del transporte —y entendiendo que la accesibilidad es un activo de los hogares, condicionado por factores estructurales que están vinculados al transporte público—, este trabajo se propuso explorar las diferencias y desigualdades territoriales que atraviesa ese componente de la accesibilidad. Para ello se construyó un indicador (el tiempo de viaje al centro) a partir de una herramienta de Google, innovadora en la región, que recupera datos de la red de transporte en sus múltiples modos y permite trabajar a escala macroespacial dando cuenta, de los diferenciales microespaciales que se configuran a su interior, lo que permite observar la relación del indicador con los procesos de expansión urbana y los patrones de distribución espacial socioeconómica.

En un contexto urbano en el que la distribución espacial de la población tiende a reproducir las distancias sociales —donde los sectores menos privilegiados suelen asentarse en zonas más marginales en términos de localización y cercanía respecto a los bienes y servicios que ofrece la ciudad—, la forma desigual en la que se distribuyen las redes de transporte público configura una estructura de oportunidades poco equitativa, que con frecuencia acentúa estas distancias, beneficiando a algunos y restringiendo para otros el acceso a la ciudad. En el caso del AGBA pudo verse que esta estructura es particularmente desventajosa para la población que reside en áreas periféricas del aglomerado y en los intersticios de las vías del ferrocarril, limitando a amplios sectores de la población la posibilidad de superar la distancia entre su lugar de residencia y la centralidad principal.

Sobre estos hallazgos —que muestran las potencialidades de esta metodología, capaz de brindar datos para grandes extensiones territoriales, tales como un aglomerado, pero desagregados a un nivel microespacial— se entrelazan las numerosas posibilidades analíticas para los estudios de la accesibilidad, que este artículo espera promover.

Por un lado, al tomar como base para realizar los cálculos a la cartografía censal, este trabajo posibilita a futuro incorporar todo el abanico de variables relevadas por el censo, articulando, de este modo, la pregunta por las condiciones de accesibilidad con otras problemáticas socio-urbanas —como la incidencia de condiciones habitacionales deficitarias, la segregación espacial de poblaciones específicas, etc.—, logrando así enriquecer el estudio de la accesibilidad y el transporte, para ponerlo en diálogo con otros procesos urbanos.

Por otro lado, la herramienta de Google permite también incorporar otros elementos que forman las condiciones del transporte (como los costos de los viajes, la cantidad de trasbordos o las distancias que deben recorrerse caminando para acceder a él), a la vez que su dinamismo posibilita actualizar la información y explorar diferenciales vinculados a horarios, días de la semana o coyunturas específicas.

Finalmente, una ventaja de esta metodología se vincula con su replicabilidad —aunque restringida a la disponibilidad de los datos a través de esta aplicación—, y con la posibilidad de realizar análisis particulares (a nivel de municipios, barrios u otros recortes espaciales), estudios comparativos entre ciudades, incorporación de destinos diversos (subcentralidades, centros educativos, servicios de salud, ofertas culturales o recreativas, etc.) o el trabajo con puntos de origen de interés para investigaciones especializadas (como villas, barrios privados, u otros tipos de hábitat en estudio).

Y, dentro del marco conceptual más amplio en el que se inserta esta propuesta, uno de sus puntos fuertes es la posibilidad de recuperar las potencialidades analíticas de los abordajes cuantitativos y las herramientas cartográficas sin caer en reduccionismos físico-locacionales. En línea con los abordajes integrados, la presente propuesta busca visibilizar las condiciones generadas por la oferta de transporte público visto como componente de la accesibilidad, entendiendo que representa un recorte analítico de un entramado mucho más complejo. Esto, ya que la accesibilidad no se reduce a la distancia euclíadiana entre puntos y el espacio no es neutral ni absoluto, sino que contribuye a la reproducción de las desigualdades sociales. Y recordando siempre que, sobre esa estructura de oportunidades que brinda el transporte, se despliegan las capacidades y recursos de los actores para aprovecharlas, con sus tensiones y dificultades, abriendo líneas para el diálogo con abordajes cualitativos.

Finalmente, cabe destacar su potencial de impacto como insumo para la elaboración de políticas públicas, en tanto permite aportar conocimientos sobre la red de transporte público urbano —su cobertura y alcances desde el punto de vista de las condiciones de accesibilidad y cómo afecta a distintos grupos de población— y brindar herramientas para su mejora con criterios de equidad.

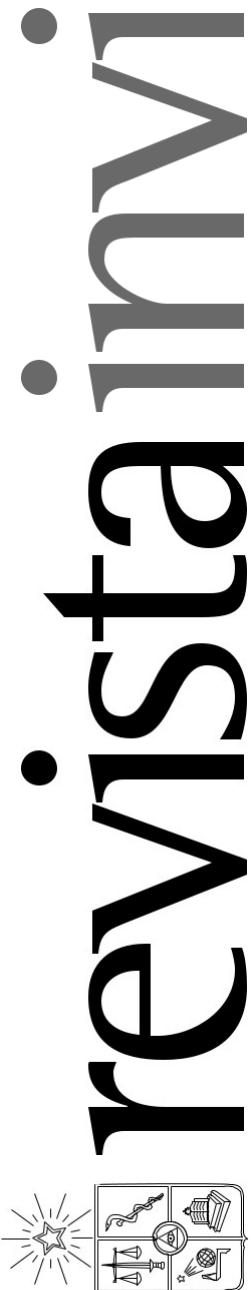
Referencias bibliográficas

- Alcalá, L. y Scornik, M. (2015). Movilidad y accesibilidad en el Gran Resistencia. Principales problemas y desafíos. *Revista Transporte y Territorio*, (13), 8-35. <http://revistascientificas.filobuba.ar/index.php/rtt/article/view/1875>
- Apaolaza, R. (2009). *Los debates sobre transporte urbano, movilidad cotidiana y exclusión social. Una revisión desde el caso argentino.* Universidad de Buenos Aires. [Sin publicar].
- 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* (4), 47-58. <https://doi.org/10.34096/rtt.i4.256>
- Bar-Gera, H. (2007). Evaluation of a cellular phone-based system for measurements of traffic speeds and travel times: a case study from Israel. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 15 (6), 380-391. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2007.06.003>
- Blanco, J., Bosoer, L., y Apaolaza, R. (2014). Movilidad, apropiación y uso del territorio: una aproximación a partir del caso de Buenos Aires. *Scripta Nova*, 18(493), 1-17. <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/14977>
- Boisjoly, G. y El-Geneidy, A. (2016). Daily fluctuations in transit and job availability: A comparative assessment of time-sensitive accessibility measures. *Journal of Transport Geography*, 52, 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.03.004>
- Borgato Morelli, A. y Luiz Cunha, A. (2018). *Métodos para avaliação de condições de tráfego a partir de dados do google traffic e do twitter.* XXXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, Gramado.
- Borthagaray, A. y Natale, D. (2017). Estructura urbana, transporte y movilidad en la Región Metropolitana de Buenos Aires. En D. Soldano, (Ed.), *Viajeros del conurbano bonaerense. Una investigación sobre las experiencias de la movilidad y el espacio en los bordes de la ciudad.* (pp. 61-79). UNGS.
- Cáceres, N., Wideberg, J., y Benítez, F. (2007). Deriving origin-destination data from a mobile phone network, *Intelligent Transport Systems*, 1(1), 15-26. <https://doi.org/10.1049/iet-its:20060020>
- Camagni, R. (2004). *Economía urbana.* Antonio Bosch.
- Cebellac, A. y Rault, Y. M. (2016). Contribution of geotagged Twitter data in the study of social groups' activity space: The case of the upper middle classes in Delhi, India. *Netcom*, 30(3/4), 231-248. <https://doi.org/10.4000/netcom.2529>
- Cebollada, À. (2006). Aproximación a los procesos de exclusión social a partir de la relación entre el territorio y la movilidad cotidiana. *Documents d'anàlisi geo-gràfica*, (48), 105-121. <https://core.ac.uk/download/pdf/39020509.pdf>
- Cerdá Troncoso, J. y Marmolejo Duarte, C. (2010). De la accesibilidad a la funcionalidad del territorio: una nueva dimensión para entender la estructura urbano-residencial de las áreas metropolitanas de Santiago (Chile) y Barcelona (España). *Revista de Geografía Norte Grande*, (46), 5-27. <https://doi.org/10.4067/S0718-3402201000200001>
- Costa, C., Ha, J., y Lee, S. (2021). Spatial disparity of income-weighted accessibility in Brazilian Cities: Application of a Google Maps API. *Journal of Transport Geography*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102905>

- Currie, G. (2004). Gap analysis of public transport needs: measuring spatial distribution of public transport needs and identifying gaps in the quality of public transport provision. *Transportation Research Record*, 1895(1), 137-146. <https://doi.org/10.3141/1895-18>
- Demoraes, F., Contreras, Y., y Piron, M. (2016). Localización residencial, posición socioeconómica, ciclo de vida y espacios de movilidad cotidiana en Santiago de Chile, *Revista Transporte y Territorio*, (15), 274-301. <http://revistascientificas.filos.uba.ar/index.php/rtt/article/view/2861>
- Di Virgilio, M. y Aramburu, F. (2020). La heterogeneidad social y espacial en el Gran Buenos Aires. Apuntes para el análisis. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 13. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu13.hseg>
- Farber, S., Morang, M., y Widener, M. J. (2014). Temporal variability in transit-based accessibility to supermarket-kets. *Applied Geography*, 53, 149-159. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.06.012>
- Gabriel, S. y Rosenthal, S. (1996). Commutes, Neighborhood effects, and earnings: an analysis of racial discrimination and compensating differentials. *Journal of Urban Economics*, 40(1), 61-83. <https://doi.org/10.1006/juec.1996.0023>
- González, F. (2019). *Mejor en bici: Comparación de tiempos de viaje en bicicleta y autos en diferentes ciudades*. Medium. <https://alephceco.medium.com/mejor-en-bici-a37bdd469dc7>
- Gutiérrez, A. (2010). Movilidad, transporte y acceso: una renovación aplicada al ordenamiento territorial. *Scripta Nova*, 14(331), 86. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-86.htm>
- Gutiérrez, A. (2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitácora Urbano Territorial*, 21(2). <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/29076>
- Gutiérrez Puebla, J. (2018). Big Data y nuevas geografías: la huella digital de las actividades humanas. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 64(2), 195-217. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.526>
- Gutiérrez Puebla, J., Benítez, C., Leaño, J. M., Palomares, J., Melchorado, A., Mojica, C., Scholl, L., Adler, V., Vera, F., Moya Gómez, B., y Romanillos Arollo, G. (2019). *Cómo aplicar Big Data en la planificación del transporte urbano: El uso de datos de telefonía móvil en el análisis de la movilidad*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002009>
- 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>
- Hurd, R. (1903). *Principles of city land values*. The Record and Guide.
- INDEC. (2015). Unidades geoestadísticas. Cartografía y códigos geográficos del Sistema Estadístico Nacional. <https://geoservicios.indec.gob.ar/codgeo/index.php?pagina=definiciones>
- Jara, M. y Carrasco, J. A. (2010). Indicadores de inclusión social, accesibilidad y movilidad: experiencias desde la perspectiva del sistema de transporte. *Estudios de Transporte*, 14(1). <https://www.estudiosdetransporte.org/sochitran/article/view/105>
- Jiang, B. y Claramunt, C. (2002). Integration of space syn-tax into GIS: new perspectives for urban morphology. *Transactions in GIS*, 6(3), 295-309. <https://doi.org/10.1111/1467-9671.00112>
- Jirón, P. (2010). Mobile borders in urban daily mobility practices in Santiago de Chile. *International Political Sociology*, 4(1), 66-79. <https://doi.org/10.1111/j.1749-5687.2009.00092.x>

- Jirón, P. y Mansilla, P. (2013). Atravesando la espesura de la ciudad: vida cotidiana y barreras de accesibilidad de los habitantes de la periferia urbana de Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (56), 53-74. <https://doi.org/10.4067/s0718-34022013000300004>
- Kaufmann, V. (2002). *Re-thinking mobility: contemporary so-ciology*. Routledge.
- Kaufmann, V., Bergman, M., y Joye, D. (2004). Motility: Mobility as capital. *International Journal of Urban and Regional Research*, 28(4), 745-756. <https://doi.org/10.1111/j.0309-1317.2004.00549.x>
- Kralich, S. (2002). La ecuación “más privado, menos es-tatal”: quiénes ganan y quiénes pierden. El caso del servicio de transporte público en el Gran Buenos Ai-res. *EURE*, 28(84), 85-101. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612002008400005>
- Kruger, R. (2017). Transporte. En D. Zunino, , G Giucci, y P. Jirón, (Eds.), *Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina*, (pp. 179-186). Biblos.
- Kwan, M. (1998). Space-time and integral measures of individual accessibility: a comparative analysis using a point-based framework. *Geographical Analysis*, 30(3), 191-216. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1998.tb00396.x>
- Lévy, J. (2009). Os novos espaços da mobilidade. *Geografia*, 3(6), 7-17. <https://doi.org/10.22409/GEOgrafia2001.v3i6.a13407>
- Mahecha, O. (2003). *Debates sobre el espacio en la geografía contemporánea*. Universidad Nacional de Colombia.
- Mansilla, P. (2017). Accesibilidad y movilidad cotidiana. En D. Zunino, G. Giucci, y P. Jirón, (Eds.), *Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina*, (pp. 25-32). Biblos.
- Marcos, M. (2011). Base cartográfica para el estudio de diferencias intraurbanas en la Aglomeración Gran Buenos Aires: procedimientos técnicos para su reali-zación. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (Geosig)*, 3(3), 1-21.
- Marcos, M. y Del Río, J. P. (2019). *Los tipos de hábitat como entornos habitacionales diferenciales en Buenos Aires*. 4to Congreso Latinoamericano de Estudios Urba-nos. Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Argentina.
- McNeill, G., Bright, J., y Hale, S. (2016). Estimating local commuting patterns from geolocated Twitter data. *EPJ Data Sci*, 6, 24. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-017-0120-x>
- Ministerio del Interior y Transporte. (2009-2010). *Encuesta de movilidad domiciliaria (enmodo): Área Metropolitana de Buenos Aires*, Buenos Aires. <https://www.argentina.gob.ar/transporte/dgppse/publicaciones/encuestas>
- Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial. (2019). *Áreas económicas locales: empleo, empresas y remuneraciones*. <http://www.trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasregionales.asp>
- Oliveira Souza, C., Vitorino Guimarães, G., Cruz Sal-danha, L., Corrêa do Nascimento, F., Floriano dos Santosa, T., y Vieira da Silva, M. (2020). *Análise da acessibilidade a empregos promovida por serviços de ri-de-hailing: uma proposta de método*. XXXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET, Gra-mado, 16-21 noviembre.
- Oviedo Hernández, D. y Titheridge, H. (2016). Mobilities of the periphery: Informality, access and social ex-clusion in the urban fringe in Colombia. *Journal of Transport Geography*, 55, 152-164. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.12.004>
- Parras, M. y Gómez, É. (2015). Tiempo de viaje en trans-porte público. Aproximación conceptual y metodo-lógica para su medición en la ciudad de Resistencia. *Revista Transporte y Territorio*, (13), 66-79. <http://revistascientificas.filos.uba.ar/index.php/rtt/article/view/1877>

- Perret Marino, G. y Soldano, D. (2017). La movilidad en cuestión. Aportes para un diálogo interdisciplinario. En D. Soldano (Ed.), *Viajeros del conurbano bonaerense. Una investigación sobre las experiencias de la movilidad y el espacio en los bordes de la ciudad* (pp. 25-59). UNGS.
- Ramírez Carrasco, F. (2003). *Valoración de la congruencia espacial entre la actividad residencial y terciaria en el centro urbano de Barcelona*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Rodríguez, G. y Kozak, D. (2014). Expansión física y demográfica y cambios en la densidad de la Aglomeración Gran Buenos Aires, 1750-2010. *Población de Buenos Aires*, 11(20), 7-36. <http://hdl.handle.net/11336/15649>
- Soldano, D. (2017). *Viajeros del conurbano bonaerense. Una investigación sobre las experiencias de la movilidad y el espacio en los bordes de la ciudad*. UNGS.
- Stepniak, M. y Goliszek, S. (2017). Spatio-temporal variation of accessibility by public transport—the equity perspective. *The Rise of Big Spatial Data*, (pp. 241-261). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45123-7_18
- Torrego Serrano, F. (1986). *Geografía de los transportes*. Universidad Complutense.
- Torres, H. (1975). Evolución de los procesos de estructuración espacial urbana. El caso de Buenos Aires. *Desarrollo Económico*, 15(58), 281-306. <https://doi.org/10.2307/3466262>
- Torres, H. (2001). Cambios socioterritoriales en Buenos Aires durante la década de 1990. *EURE*, 27(80), 33-56. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612001008000003>
- Urry, J. (2007). *Mobilities*. Polity.
- Vapñarsky, C. (1995). Primacía y macrocefalia en la Argentina: la transformación del sistema de asentamiento humano desde 1950. *Desarrollo Económico*, 35(138), 227-254. <https://doi.org/10.2307/3467304>
- Vecchio, G. (2018). Movilidades periféricas en Bogotá: hacia un nuevo paradigma. *Quid 16*, (10), 182-209. <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/quid16/article/view/2802>
- Von Thünen, J. H. (1826). *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landtschaft und Nationalökonomie*. Perthes.
- Wang, F. y Xu, Y. (2011). Estimating O-D travel time matrix by Google Maps API: implementation, advantages, and implications. *Annals of GIS*, 17(4), 199-209. <https://doi.org/10.1080/19475683.2011.625977>
- Yomal, A. (2018). La incidencia de la accesibilidad al transporte público en el nivel de empleo en la Región Gran Buenos Aires: un modelo de regresión lineal. *Revista Transporte y Territorio*, (18), 246-263. <https://doi.org/10.34096/rtt.i18.4936>



Revista INVI es una publicación periódica, editada por el Instituto de la Vivienda de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, creada en 1986 con el nombre de Boletín INVI. Es una revista académica con cobertura internacional que difunde los avances en el conocimiento sobre la vivienda, el hábitat residencial, los modos de vida y los estudios territoriales. Revista INVI publica contribuciones originales en español, inglés y portugués, privilegiando aquellas que proponen enfoques inter y multidisciplinares y que son resultado de investigaciones con financiamiento y patrocinio institucional. Se busca, con ello, contribuir al desarrollo del conocimiento científico sobre la vivienda, el hábitat y el territorio y aportar al debate público con publicaciones del más alto nivel académico.

Directora: Dra. Mariela Gaete Reyes, Universidad de Chile, Chile

Editor: Dr. Luis Campos Medina, Universidad de Chile, Chile.

Editores asociados: Dr. Gabriel Felmser, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Pablo Navarrete, Universidad de Chile, Chile.

Mg. Juan Pablo Urrutia, Universidad de Chile, Chile

Coordinadora editorial: Sandra Rivera, Universidad de Chile, Chile.

Asistente editorial: Katia Venegas, Universidad de Chile, Chile.

Traductor: Jose Molina Kock, Chile.

Diagramación: Ingrid Rivas, Chile

Corrección de estilo: Leonardo Reyes Verdugo, Chile

COMITÉ EDITORIAL:

Dr. Victor Delgadillo, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México.

Dra. María Mercedes Di Virgilio, CONICET/ IIGG, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. Irene Molina, Uppsala Universitet, Suecia.

Dr. Gonzalo Lautaro Ojeda Ledesma, Universidad de Valparaíso, Chile.

Dra. Suzana Pasternak, Universidade de São Paulo, Brasil.

Dr. Javier Ruiz Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España.

Dra. Elke Schlack Fuhrmann, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Dr. Carlos Alberto Torres Tovar, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Sitio web: <http://www.revistantvi.uchile.cl/>

Correo electrónico: revistantvi@uchilefau.cl

Licencia de este artículo: Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0

Internacional (CC BY-SA 4.0)