

¿Qué implica la accesibilidad en el diseño e implementación de políticas públicas urbanas?

Concepto, instrumentos para su evaluación y su rol en la planificación de la movilidad urbana

Martín Hansz
Diego Hernández
Elías Rubinstein

División de Transporte

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-1562

¿Qué implica la accesibilidad en el diseño e implementación de políticas públicas urbanas?

Concepto, instrumentos para su evaluación y su rol en la planificación de la movilidad urbana

Martín Hansz
Diego Hernández
Elías Rubinstein

Revisores
Cristián Navas
Paola Rodríguez

Diciembre 2018

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo
Hansz, Martin.

¿Qué implica la accesibilidad en el diseño e implementación de políticas públicas urbanas?: concepto, instrumentos para su evaluación y su rol en la planificación de la movilidad urbana / Martin Hansz, Diego Hernández, Elías Rubinstein.
p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1562)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Urban transportation policy-Latin America. 2. Local transit-Latin America. 3. Transportation and state-Latin America. I. Hernández, Diego. II. Rubinstein, Elías. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Transporte. IV. Título. V. Serie.

IDB-TN-1562

Código JEL: R41

Palabras claves: accesibilidad; uso de suelo; transporte urbano, política pública

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Resumen

La planificación del transporte urbano se ha desarrollado tradicionalmente sobre la base de modelos analíticos centrados en la movilidad observada, esto es, en los desplazamientos y sus características, siendo el objetivo de ésta estimar la demanda presente y su evolución, en un intento por prever la oferta de infraestructura y servicios necesaria. Este enfoque responde a un paradigma centrado en los desplazamientos, que pone énfasis en el movimiento de personas y mercaderías, siendo el tráfico vehicular la forma de la expresión de la demanda. En este sentido, deja de lado un aspecto central de la movilidad urbana que tiene que ver con las características de las personas y sus necesidades o preferencias cuando se desplazan.

El concepto de *accesibilidad* en la movilidad urbana viene a complementar la mirada tradicional. Este nuevo enfoque se centra en el potencial que presentan las personas para acceder, utilizando la oferta de infraestructura y servicios de transporte, a las oportunidades que la ciudad ofrece en términos de actividades sociales y económicas.

Este trabajo tiene como objetivo generar insumos para discutir acerca de la relevancia del concepto de *accesibilidad* y los indicadores para su evaluación, en relación con el proceso de producción de conocimiento, planificación y toma de decisiones vinculadas a la movilidad urbana. Para ello, repasa los aspectos conceptuales y sus implicancias en la mirada de la política pública, revisa los principales indicadores considerados en la literatura especializada y da cuenta de los principales antecedentes en la materia, tanto a nivel regional como internacional.

De esta revisión se desprende casi naturalmente la relevancia de trascender la mirada tradicional de la movilidad centrada en la observación de viajes y flujos vehiculares. Si bien la movilidad observada es una parte esencial de la discusión, la literatura da muestras cabales del aporte complementario que implica observar otro tipo de indicadores, que refieran a una noción potencial que pueda ser considerada como un atributo de las personas. Esto permite colocar en primer plano a la equidad como aspecto relevante de la política pública, al tiempo que facilita sustancialmente la mirada de la movilidad desde un paradigma de sostenibilidad, cuya valoración y evaluación necesita de indicadores como el de accesibilidad.

Este documento se trata de una contribución del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para el acercamiento de la temática a los planificadores urbanos y de las políticas de transporte público. El trabajo ha sido desarrollado en forma conjunta con –y liderado por– reconocidos investigadores en la materia, pertenecientes al Departamento de Ciencias Sociales y Políticas de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Católica del Uruguay (UCUDAL).

Contenido

Resumen	1
1. Introducción	3
2. Referencias conceptuales sobre accesibilidad	6
2.1 ¿Qué es la accesibilidad?	6
2.2 ¿Qué implica la accesibilidad en la discusión de políticas públicas?	10
3. Aspectos metodológicos	13
3.1. ¿Cómo se mide la accesibilidad?	13
3.2. Principales enfoques instrumentales para la medición de la accesibilidad	14
3.3. ¿Cuál es la mejor medida de accesibilidad?	20
4. Uso de medidas de accesibilidad para políticas	22
4.1. Del dato al indicador	22
4.2. Indicadores de accesibilidad en el contexto internacional	26
5. Accesibilidad en América Latina y el Caribe	30
6. Consideraciones finales	39
7. Referencias	42

1.

Introducción

Tradicionalmente la planificación del transporte urbano ha tenido como eje central a los desplazamientos y sus características, siendo el objetivo de ésta “adelantarse” a la demanda futura de viajes en un intento por prever cuál será la infraestructura o servicios necesarios para absorber dicha demanda. Así, es común encontrar estudios sobre los viajes de las personas que describen sus propósitos, duración y rutas, entre otros aspectos necesarios, para luego construir pronósticos y escenarios futuros. En particular desde este enfoque (usualmente denominado *predict and provide*, por su definición en inglés), resultan prioritarios los viajes pendulares y de distancias medias o largas que requieren de motorización –p. ej. los viajes al trabajo–.

Esta información es esencial para cualquier proceso de planificación, pero se limita a la movilidad observada, esto es, a los viajes efectivamente realizados. En general, este enfoque responde a un paradigma centrado en los desplazamientos, que pone el énfasis en el movimiento de personas y mercaderías, siendo el tráfico –vehículos particulares a motor– uno de sus componentes principales. En este sentido, deja de lado un aspecto central de la movilidad urbana que tiene que ver con las personas y las necesidades o deseos que atienden cuando se desplazan. En efecto, cuando una persona se desplaza en la ciudad, el centro no es el desplazamiento *per se* sino la actividad que va a desarrollar. El poder realizar dicha actividad –que satisfaga una necesidad o deseo– es en definitiva uno de los elementos que definen los niveles de bienestar de las personas y los hogares, determinando hasta cierto punto su capacidad para participar de la vida en sociedad. Los movimientos de las personas deben estar supeditados a dichas necesidades y es allí donde se debe centrar la pregunta sobre el desempeño de un sistema de movilidad. Una persona puede moverse por toda la ciudad, pero esto no garantiza que llegue en condiciones socialmente aceptables a los lugares donde las actividades se desarrollan. Al mismo tiempo otra persona puede desplazarse de forma muy restringida y, sin embargo, poder acceder a todas las actividades que desea o necesita realizar.

De alguna forma, este enfoque basado en el estudio de los desplazamientos busca evaluar el sistema de transporte *per se*, priorizando la minimización de tiempos y aumento de velocidades sobre ejes específicos, pero sin necesariamente considerar en profundidad otros aspectos centrales como la forma urbana y las características de los individuos y los hogares (Banister 2008). Es por esto que, cuando la pregunta se realiza exclusivamente desde el análisis de la oferta de movilidad, se está evaluando de qué forma el transporte mueve vehículos y personas, pero no se contestan aspectos centrales acerca de la capacidad de las personas para llegar a los lugares donde se desarrollan las

actividades, lo que surge de la interacción del transporte, la forma urbana y los aspectos individuales de hogares y personas.

Es allí justamente donde surge con fuerza la necesidad de referirse al concepto de accesibilidad, cuyo centro son las personas y no solamente su movilidad. Este concepto captura cuál es la capacidad de las personas para superar las distancias geográficas entre un punto y otro de la ciudad, para llegar a los lugares donde se llevan a cabo actividades en las que se necesita o desea participar (Miralles-Guasch 2002). Adoptarlo implica ya no pensar en lo que efectivamente se observa, sino en capacidades potenciales para en última instancia aprovechar oportunidades y recursos en la ciudad. Significa dar un salto conceptual desde lo observado hacia lo potencial en materia de movilidad urbana. Asimismo, también impacta en la mirada general sobre la planificación de la ciudad y su movilidad, poniendo mayor énfasis en el bienestar de las personas más allá de la infraestructura y el movimiento de vehículos. De esta forma, también se logra observar a todos los usuarios de la movilidad, sean éstos automovilistas, pasajeros del transporte público, ciclistas o peatones, y poder dar cuenta así, de un abanico mayor de especificidades que actúan como obstáculos a la accesibilidad. A grandes rasgos, pensar en términos de la accesibilidad implica por ejemplo, que a la hora de analizar la ampliación de capacidad de una vía de tránsito, no sólo se considere el volumen y velocidad de la demanda a satisfacer, sino también pensar en términos de potenciales efectos barrera para otro conjunto de ciudadanos.

Habida cuenta de lo antedicho, a la hora de su planificación, toma de decisiones y rendición de cuentas, las políticas públicas de transporte y movilidad deberían considerar de forma relevante la accesibilidad de las personas. Esto implica un cambio en la mirada del fenómeno que debe ser adoptado por un conjunto de actores –p. ej. unidades de planificación, academia, empresas– y, al mismo tiempo, varios desafíos en materia de información, procesamiento y metodología, para que este concepto y su correlato empírico-operativo puedan efectivamente ser incorporados a la discusión de política pública .

El objetivo de este trabajo es generar insumos para colaborar con este proceso. Para ello el documento lleva adelante una revisión de la literatura sobre el estado de la discusión en materia de accesibilidad de la movilidad urbana. Se realiza un abordaje sobre el carácter conceptual de la discusión, cuyo debate ya presenta niveles altos de consolidación, pero también sobre aspectos prácticos, tales como las formas en que se mide este concepto –incluyendo los desafíos en materia de información–, así como aspectos de procesamiento y definición de parámetros y medidas sintéticas que convierten a esta información en indicadores unívocos de desempeño. La discusión desarrollada en este trabajo pretende dar cuenta de aspectos conceptuales básicos, aunque con predominio de la discusión orientada a la política pública. Esto implica sopesar beneficios y limitaciones, así como recursos y metodologías, teniendo como norte la utilidad para los actores relacionados con el proceso de toma de decisiones, incluyendo entre éstos a las autoridades nacionales, organismos internacionales, actores de la sociedad civil organizada y de la academia, entre otros.

Para el cumplimiento de estos objetivos el documento se estructura en cinco secciones además de la presente introducción. La segunda sección revisa aspectos conceptuales acerca de la accesibilidad territorial, definiendo el paradigma desde el que dicho concepto se elabora y adquiere relevancia, así como las implicancias en términos de la planificación de la movilidad. Seguidamente, la tercera sección discute aspectos metodológicos presentes en la literatura, con foco en el cálculo y procesamiento de diversas medidas de accesibilidad. En la cuarta sección, se aborda el desafío de la agregación de la información de todas las unidades utilizadas para el cálculo en un indicador que sintetice el estado de situación, de acuerdo a las preguntas de política pública que se pretenda contestar –p. ej. descripción de valores medios característicos, distribución o análisis de desigualdad–. En esta misma sección, se reseña brevemente experiencias internacionales que adoptan indicadores de accesibilidad orientados a sistemas de información y de evaluación de impacto. La quinta sección busca aproximarse al estado de situación de la accesibilidad en América Latina a través de una reseña de estudios publicados que han utilizado medidas de accesibilidad en ciudades latinoamericanas. La sexta y última sección cierra el trabajo sintetizando los principales contenidos y hallazgos, dando cuenta de las principales potencialidades y desafíos para la adopción de medidas de accesibilidad.

2.

Referencias conceptuales sobre accesibilidad

2.1 ¿Qué es la accesibilidad?

Existen varias formas de definir y nombrar a la *accesibilidad*. Una de las primeras definiciones fue realizada por Hansen (1959), quien define accesibilidad como una medida de la distribución especial de actividades en torno a una localización, ajustada por la habilidad y deseo de las personas o empresas de superar esa separación espacial. Basado en un enfoque de acceso a oportunidades, también puede definirse como el grado de ajuste entre las estructuras de oportunidades de movilidad y los recursos con que cuentan los hogares para aprovecharlas (Hernández 2012).

Pero también son usuales las definiciones orientadas bajo un enfoque territorial, por ejemplo: “la facilidad con que cualquier actividad o uso de suelo puede ser alcanzado desde una localización utilizando un sistema de transporte particular” (Dalvi y Martin 1976). En forma similar, Geurs y van Wee (2004) definen accesibilidad como el grado en que el uso del suelo y los sistemas de transporte habilitan a los individuos a alcanzar actividades o destinos mediante una combinación de modos de transporte. Estas son tan solo una muestra de las variantes existentes; de hecho, son varios los términos y definiciones para referirse a la accesibilidad como, por ejemplo, los de motilidad (Kaufmann, Manfred, y Joye 2004) o acceso a actividades (Cass, Shove, y Urry 2005). De todas formas, ellas hacen referencia a fenómenos muy similares.

Una definición que sintetiza de forma categórica su sentido, hace referencia a la facilidad con que cada persona puede superar la distancia geográfica entre dos lugares y de esta forma ejercer su derecho como ciudadano (Miralles-Guasch 2002).

Concretamente, se trata de un concepto cuyo eje central es la capacidad potencial de las personas, para llegar a los lugares donde se desarrollan actividades en las que necesitan o desean participar. En ese sentido, su pregunta central se enmarca en la preocupación por que las personas puedan participar de las actividades y satisfacer sus necesidades, cumplir sus deseos o, capitalizando las diversas definiciones, participar de la vida en sociedad a partir de aprovechar recursos y oportunidades urbanas. Es entonces que el núcleo de la

discusión es cuánto las personas acceden –y participan, garantizan su bienestar, etc.– y no cuánto las personas se mueven. Allí justamente radica una de las implicancias centrales a la hora de discutir accesibilidad, se trata de una capacidad que no necesariamente se observa de forma evidente. A diferencia de la movilidad observada, que es medible de forma relativamente sencilla, la accesibilidad de una persona requiere ir más allá de cuánto se mueva. Se trata de una noción potencial que se podría denominar “movilidad potencial” y que, como ya se comentó, trasciende la movilidad observada, más allá que ésta última sea un componente fundamental de la accesibilidad. Entre otros factores, el análisis de la accesibilidad deberá considerar aspectos individuales tales como la capacidad de pago de las personas, disponibilidad de medios privados de movilidad o la variedad de destinos en el que las personas podrían llegar a satisfacer sus necesidades.

En tal sentido, la pregunta sobre qué es accesibilidad refiere a la noción de capacidades –de naturaleza potencial por definición– y que, de la misma forma, apunta a conocer los obstáculos que enfrenta cada persona para de esa forma estimar cuál es su verdadera accesibilidad en tanto atributo individual.

Esta especificación conceptual llama a considerar varias dimensiones de forma simultánea y no solamente aquellas relacionadas a la forma en que se mueven las personas y al sistema de movilidad –p. ej. tiempo de viaje o modo–. En forma esquemática, la accesibilidad puede plantearse en término de cuatro componentes que interactúan entre ellos (van Wee 2016; K.T. Geurs y Ritsema van Eck 2001; Schwanen *et al.* 2015):

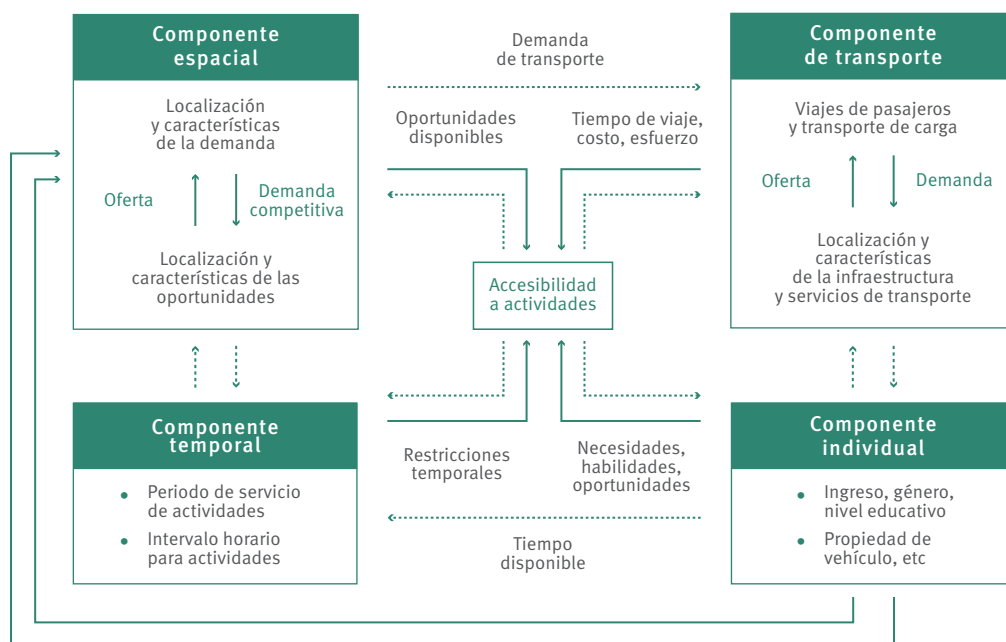
- Uso del suelo, que refleja: a) la cantidad, calidad y distribución espacial de las oportunidades; b) la distribución espacial de la demanda de estas oportunidades; c) el intercambio entre oferta y demanda de oportunidades, incluyendo la competencia por oportunidades de capacidad restringida –p. ej. empleos–.
- Sistema de transporte, que describe la pérdida de utilidad que experimenta un individuo cuando se mueve entre origen y destino, que incluye: a) tiempo de viaje, espera y estacionamiento; b) costos directos e indirectos, c) calidad de servicio, confiabilidad, etc.
- Componente temporal, que refleja las restricciones temporales dadas por: a) que las oportunidades no estén disponibles en determinado momento; y b) la disponibilidad temporal de los individuos para participar de determinadas actividades.
- Aspectos individuales, que representan: a) diferentes necesidades de los individuos, dependiendo de su edad, nivel socioeconómico, etc.; b) habilidades para acceder a los diferentes modos de transporte, que dependen de la disponibilidad de éstos; y c) oportunidades de acceder a actividades según características de los individuos y de los modos disponibles –p. ej. nivel de ingreso, costo de transporte, etc.–.

Dependiendo de la persona, grupo social o territorio que se esté analizando, los componentes adquieren diverso grado de protagonismo a la hora de definir los niveles de accesibilidad. Así por ejemplo, la capacidad de pago es central en contextos de países no industrializados, particularmente entre los sectores de menos ingresos (Vasconcellos 2012; Falavigna y Hernandez 2016). De la misma manera, en contextos de movilidad interurbana, el componente espacial adquiere un rol predominante debido al desafío que constituye la baja densidad para los sistemas de transporte (Hernández y Hansz 2018). A estos cuatro componentes de la accesibilidad, Lucas (2012) sugiere agregar un quinto: el componente cognitivo, que incluye la habilidad de las personas para interactuar con el sistema de transporte. Este último podría en cierta medida considerarse como una desagregación específica del componente individual.

La Figura 1 presenta los componentes recién descritos, así como la interacción entre ellos. Allí puede observarse cómo los distintos componentes interactúan –directa o indirectamente. De la misma manera, pone de manifiesto procesos de retroalimentación de cuya existencia da cuenta la literatura sobre accesibilidad, incluyendo aquella que aborda movilidad y exclusión. Estos procesos son relevantes en tanto la accesibilidad es una condición para obtener bienes y servicios, que pueden a su vez, llegar a ser determinantes para el bienestar de personas y hogares. Estas dimensiones son las que a posteriori se convierten en subcomponentes concretos que, a su vez, se transforman en los principales obstáculos a la accesibilidad. Varios autores han desarrollado este concepto desde diversas denominaciones y especificaciones concretas.¹

1 A modo de ejemplo, el concepto de motilidad se descompone en tres dimensiones: a) el acceso: refiere al rango de movilidad posible de acuerdo al lugar, el tiempo y otras restricciones del contexto, y puede ser impactado por las redes y las dinámicas dentro de los territorios; b) las competencias: incluye tres aspectos clave: capacidades físicas para trasladarse, competencias aprendidas relacionadas a normas y regulaciones del movimiento –p. ej. para obtener la licencia de conducir– y capacidad de organización y planificación; y c) la apropiación que consiste en cómo los agentes interpretan y actúan en función del acceso y sus competencias –reales o percibidos–. Hernández (2012) plantea cuatro dimensiones: a) oferta: relacionada al bien que se provee, a la red ofrecida y su extensión, los tiempos que impone a quien traslada, sus rasgos –horarios, regularidad, extensión temporal–, su calidad, etc; b) institucionalidad: refiere a los componentes que definen el grado de desmercantilización monetaria de esa red –p. ej. estructura tarifaria y subsidios–; c) rasgos individuales: referente a atributos de las personas y los hogares en cuanto a ingresos, el tiempo disponible y la forma de organizarlo –relacionado a sus requerimientos de actividades–, y las habilidades y destrezas para dominar el sistema y su funcionamiento, para así acceder físicamente a él y d) forma urbana: relacionada a dinámicas socioterritoriales que responden en mayor medida a factores estructurales que a decisiones individuales, como la localización de las actividades y residencia. En ambos casos, lo relevante es que se trata de énfasis de clasificación distintos, de categorías muy similares que devienen de la tradición de los estudios de la geografía humana.

Figura 1. Componentes del concepto de accesibilidad y su interacción



Fuente: Adaptado de Geurs y Van Wee (2004)

En términos conceptuales, la accesibilidad responde a la identificación de la combinación entre cada componente. Sin embargo, en términos empíricos implicaría disponibilidad de información que muchas veces no existe siquiera a niveles básicos –p. ej. la distribución de las oportunidades en el territorio sin información alguna sobre el perfil sociolaboral–. Más aún, uno de los componentes –el temporal– es difícilmente abordable en tanto implica conocer las actividades –y su secuencia– que realiza cada miembro del hogar a lo largo del día, así como el horario de funcionamiento de los lugares donde se debe llegar. Todo esto sin tener en cuenta la dimensión subjetiva de la accesibilidad, que podría ser clasificada dentro de los atributos individuales. Esto es, la forma en que cada persona decodifica y toma decisiones a partir de su percepción sobre sus capacidades para llegar a los lugares, y su reacción a ésta, a su vez, condicionada por el entorno urbano, socioeconómico y hasta familiar.² Es por esto, que más allá de la definición conceptual, es claro que la forma en que cada uno de estos componentes sean tratados operativamente tiene mucho que ver con la información disponible. Por supuesto, esto no le resta riqueza a la adopción de este tipo de instrumentos de análisis y a su potencial para describir cuantitativamente territorios en su totalidad –p. ej. el nivel de accesibilidad en una ciudad–, pero es evidente que la validez del constructo que se termine gestando dependerá de la profundidad que la información disponible permita alcanzar.

² Ver en nota anterior referencia a la dimensión de apropiación del concepto de motilidad.

En pocas palabras, la cuestión de fondo que se intenta abordar a partir del concepto de accesibilidad puede resumirse en sí, el individuo debe renunciar a algún tipo de oportunidad por motivos de movilidad o sí, en un contexto determinado, existen obstáculos que no le permiten acceder territorialmente a las oportunidades. Para responder a cabalidad estas preguntas se debería conocer en profundidad una enorme variedad de situaciones urbanas, sociales e individuales que podrían derivar en obstáculos de accesibilidad, lo que resulta muy complejo y poco factible. No obstante, la literatura producida en el marco de la geografía humana, economía, ingeniería, sociología y otras disciplinas, da cuenta de experiencias exitosas para capturar empíricamente aspectos esenciales del problema. Concretamente, se trata de respuestas a preguntas más específicas tales como los tiempos necesarios para acceder a un set de oportunidades o el número de oportunidades de determinado tipo potencialmente accesibles bajo un umbral de tiempo o patrón temporal, entre otra variedad de cuestiones que se abordarán en detalle en la próxima sección.

2.2 ¿Qué implica la accesibilidad en la discusión de políticas públicas?

Antes de seguir adelante con la dimensión metodológica de la accesibilidad, vale la pena considerar brevemente –aún en la arena conceptual– qué significa adoptar la noción de accesibilidad al discutir sobre políticas públicas de movilidad urbana. En términos generales, significa afiliarse a un paradigma orientado hacia la movilidad sostenible (Banister 2008), cuyo norte deja de colocarse en los viajes y los flujos para centrarse en las personas y, como ya se mencionó, la satisfacción de necesidades que requieren desplazamientos. En términos de políticas públicas, ese foco genera una jerarquización de varios aspectos de los componentes de la movilidad –actores, modos y atributos sociales–, históricamente no contemplados por las herramientas tradicionales. Ejemplo de ello es el transporte activo, especialmente los peatones, pero también las personas que deben desplazarse acompañando a personas dependientes o que deben hacerlo más allá de la movilidad pendular al trabajo.

En cierto modo, podría argumentarse que cambia además la medida de desempeño requerida al sistema de movilidad, la cual pasa de ser, por ejemplo, volumen de personas o vehículos movilizados a capacidades de las personas para llegar a los lugares donde necesita o desea hacerlo. De alguna forma, esta mirada permite centrarse en el resultado efectivo de las políticas de movilidad en términos de accesibilidad. En otras palabras, reducir tiempos de viaje o mejorar la calidad de la infraestructura probablemente sean noticias saludables pensando en la accesibilidad, pero no necesariamente constituyen por sí mismo un impacto positivo en el núcleo central de la misma. Más aún, la mirada amplia desde la accesibilidad que incluye todos los aspectos de cada componente, así como diversas fuentes de obstáculos que podrían perjudicarlos, hace visibles efectos negativos de algunas medidas tradicionalmente calificadas como deseables. Un ejemplo de este tipo podría ser la instalación de infraestructura destinada al automóvil, tales como autopistas urbanas, que si bien favorece de forma significativa la velocidad de los vehículos, también puede operar como efecto barrera para las personas que desarrollan actividades en el entorno inmediato y lo hacen a pie.

En la misma línea, uno de los atractivos de las medidas de accesibilidad como forma de observar el desempeño de un sistema es poder identificar brechas en materia de accesibilidad que los diferentes modos de transporte podrían generar. Así, por ejemplo, se podrían establecer escenarios de accesibilidad para cada uno ellos y observar cuál es la ciudad alcanzable. A través de proyectos de movilidad –p. ej. nueva infraestructura de transporte público, cambios reglamentarios, medidas de gestión de demanda–, esta ciudad alcanzable podría verse afectada de forma diferencial para los modos, lo que hace de la incorporación de medidas de accesibilidad un aspecto clave en la evaluación económica y social de proyectos.

De hecho, en tanto concepto que surge de la interacción entre varios componentes –los que, desde el punto de vista empírico se centran en el uso del suelo, tiempos incurridos en el sistema de transporte y atributos individuales–, las medidas de política pública orientadas a la accesibilidad podrán provenir no únicamente del sistema de movilidad de una ciudad; un enfoque de este tipo abre las puertas a una intervención intersectorial que contemple también acciones desde el desarrollo urbano o sobre algunos aspectos individuales.³

Asimismo, considerar la accesibilidad como eje estructurante de la discusión de políticas públicas lleva a considerar la situación de grupos específicos y su nivel de vulnerabilidad en la materia. En tal sentido, una de las implicancias de este concepto es la necesidad de discutir en materia de equidad. Esto es posible por dos motivos: la accesibilidad como variable asociada a atributos individuales permite introducir la noción de distribución entre diversas personas, más aún cuando en términos empíricos se traduce en cantidad de oportunidades alcanzadas, lo que permite aproximarse a la noción de provisión de un bien. En segundo lugar, al ser considerado un atributo de personas y al mismo tiempo depender de atributos individuales, es posible identificar grupos específicos que deben ser considerados diferencialmente tanto por su situación en materia de accesibilidad como en relación a sus potenciales obstáculos.

En otras palabras, no se puede dar por sentada la accesibilidad y sobre todo, no se puede asumir que todas las personas acceden a la misma “cantidad” del bien que se esté evaluando. Esta discusión es significativa en tanto la accesibilidad se trata justamente de un bien que no puede darse por sentado y se distribuye de forma desigual entre distintos grupos sociales. Pero la razón más importante es que se trata de un bien socialmente relevante, esto es, uno al que todos los ciudadanos deberían tener derecho y que no es conveniente que se distribuya de acuerdo a criterios de mercado como los de consumo tradicional. Uno de los efectos de distribuir bajo este criterio es que reproduce las desigualdades existentes en la

³ No obstante a veces algunos componentes de la accesibilidad poseen rasgos estructurales en los que el margen para intervenir desde la política pública es menor, la incidencia política aun así podría evitar tendencias más generales a futuro, que pudieran agravar algunas situaciones de accesibilidad para grupos específicos de la población.

estructura social, en tanto depende de la distribución de otros bienes, especialmente el dinero (Martens 2012). Tanto desde la adopción conceptual más específica de la accesibilidad como de la mirada más general de un paradigma de movilidad sustentable, la discusión sobre equidad se vuelve más fluida y facilitada,⁴ al tiempo que otro tipo de complejidades comienzan a manifestarse. Si bien escapa al alcance del documento, una de ellas tiene que ver con la definición de criterios de justicia para alcanzar la equidad deseada.

4 Concretamente, la discusión sobre accesibilidad se inscribe dentro de una discusión más general sobre transporte público y exclusión social (ver, por ejemplo, Kaufmann 2002; Lucas 2012; Cass, Shove, y Urry 2005; Church, Frost, y Sullivan 2000; Grieco 2003; Currie y Delbosc 2011; Oviedo Hernández y Titheridge 2016). Uno de los puntos de partida de esta literatura en relación con la noción de accesibilidad, es que ésta es clave para que las personas puedan aprovechar los recursos y oportunidades que se despliegan en la ciudad. En tal sentido, se transforma en una de las condiciones necesarias para lograr determinados niveles de bienestar y disminuir la vulnerabilidad o riesgo de pobreza (Hernández 2012; Hansz 2016; Social Exclusion Unit 2003; Cass, Shove, y Urry 2005; Ohnmacht, Maksim, y Bergman 2009). En su versión más extrema, el déficit en materia de accesibilidad podría desembocar directamente en la exclusión social de las personas. Farrington y Farrington (2005) argumentan que “una mayor justicia social no puede alcanzarse sin una mayor inclusión social, lo cual implica que las personas tengan acceso a un conjunto de actividades consideradas típicas de su sociedad; una mayor inclusión social implica una mayor accesibilidad, que usualmente –aunque no inevitablemente– implica movilidad y uso del transporte”.

3.

Aspectos metodológicos

3.1. ¿Cómo se mide la accesibilidad?

Como se mencionó en las secciones anteriores, el concepto de accesibilidad refiere a una cuestión de fondo, que tiene que ver con la capacidad de las personas para superar las distancias geográficas o, expresado de otra manera, si puede participar en todas las actividades que necesita cuando se requiere de desplazamiento. Es muy poco factible abordar desde el punto de vista empírico este nudo central, hacerlo podría llevar a niveles de detalle que difícilmente podría alcanzar un sistema de información relacionado a políticas públicas. En esta sección el documento se enfoca en las posibles preguntas empíricas a través de las cuales se puede abordar el análisis de la accesibilidad.

Las medidas de accesibilidad, como se ha expresado anteriormente, se enfrentan al desafío de desarrollar indicadores que contemplen la compleja interrelación entre el sistema de transporte, la distribución espacial de las oportunidades y las características de los hogares y las personas, aportando información sobre la capacidad de éstas para acceder a determinada oportunidad, o conjunto de ellas. Con este fin, en la literatura –especialmente la proveniente desde la geografía humana y geografía del tiempo– se han desarrollado una amplia variedad de indicadores que van desde los más sencillos que contemplan sólo aspectos de la infraestructura y el sistema del transporte, hasta los más complejos e intensivos en información, que además de incorporar la distribución espacial de las oportunidades, analizan aspectos comportamentales de las personas o incorporan la dimensión temporal.

Trabajos académicos relevantes que sugieren una categorización de estos indicadores, son los desarrollados por ejemplo por: Bhat *et al.* (2000), Baradaran and Ramjerdi (2001), Curtis and Scheurer (2010); Geurs and van Eck (2001), Geurs and van Wee (2004), Silva y Pinho (2010; 2018). De igual forma que sucede conceptualmente, si bien cada categorización puede presentar diferencias en criterios de agrupación y enfoques metodológicos –así como en la presentación de los indicadores–, pueden observarse postulados básicos coincidentes en los principales indicadores de accesibilidad refrendados en la literatura. Según Geurs and van Wee (2004) la utilidad de estos indicadores está asociada al cumplimiento de una serie de criterios definidos por los autores respecto a aspectos teóricos,

operacionales, de interpretación y comunicación, y su potencial de uso en evaluaciones económicas y sociales. Sobre el primer aspecto, los autores señalan que los indicadores de accesibilidad idealmente deben contemplar los componentes que hacen a la propia formulación de su concepto y además ser sensibles a cambios en dichos componentes. Por ejemplo, deben poder dar cuenta de cambios en las velocidades y tiempos de viajes del sistema de transporte, así como cambios en la disponibilidad de oportunidades. En cuanto a aspectos operacionales, debe ser posible calcular los indicadores con la información que se tiene a disposición, teniendo en cuenta que mayores niveles de complejidad y exigencias de precisión implican mayor intensidad de información. En lo que refiere a la interpretación y la capacidad de comunicación, los indicadores deben ser fáciles de comprender por planificadores y tomadores de decisión, de otro modo pierden el potencial de impacto para la planificación. Por último, los indicadores de accesibilidad podrán ser utilizados en evaluaciones sociales y económicas, en la medida que contemplen el acceso a oportunidades y cómo éstas impactan en el bienestar de las personas.

En resumen, existen distintas formas de capturar la interacción entre uso del suelo, sistema de transporte y su efecto en las personas. En la siguiente sección se presentan los tipos de indicadores más relevantes mencionados por la literatura, pero principalmente los más popularmente utilizados, categorizados según se trate de: medidas de separación espacial, medidas basadas en actividades y medidas con restricciones espacio-temporales.⁵

3.2. Principales enfoques instrumentales para la medición de la accesibilidad

Medidas de separación espacial

Este tipo de medidas, basadas en la infraestructura y sistema de transporte utilizan la distancia entre un origen y un destino como dato de entrada. Debido a que no consideran aspectos vinculados a la distribución espacial de las oportunidades, estrictamente no representan una medida de accesibilidad, entendida ésta en los términos discutidos anteriormente. Este tipo de medidas son fáciles de obtener con la información que generalmente se encuentra disponible y también son simples en su interpretación.

⁵ La literatura reconoce una cuarta categoría de indicadores conocida como accesibilidad basada en la utilidad (ver por ejemplo los trabajos de Niemeier 1997). Esta medida de accesibilidad tiene su base conceptual en la teoría económica e intenta capturar la utilidad percibida que le reporta a un individuo acceder a un conjunto de oportunidades. La medida de accesibilidad basada en la utilidad suele expresarse en unidades monetarias y tiene el potencial de reportar cambios en el beneficio del consumidor al efectuar modificaciones en el nivel de accesibilidad, por ejemplo, ante la introducción de una modificación en el sistema de transporte público. Se optó por dejar de lado esta medida en la clasificación por su poco uso práctico, más allá del plano académico, así como la dificultad de comunicación, interpretación y obtención de la información necesaria.

Una forma sencilla de presentar este tipo de medidas es mediante la siguiente expresión, donde el indicador de accesibilidad (A_i) es una función del costo de viaje ($f(c_{ij})$) entre orígenes i y destinos j , expresado éste en medidas tales como distancia física, tiempo de viaje o costo monetario del viaje. Es por este motivo que estas expresiones también son llamadas “medidas en base al costo de viaje” (Baradaran y Ramjerdi 2001).

$$A_i = \sum_j \frac{1}{f(c_{ij})} \quad (1)$$

Dentro de las ventajas de este enfoque metodológico se destaca su facilidad de obtención de información, de cálculo y de interpretación, y suele ser utilizado para la evaluación del desempeño del sistema de transporte. Sin embargo, también se señala que estas medidas no consideran la distribución espacial de las oportunidades como un elemento clave de la accesibilidad y son de carácter agregado, no contemplando aspectos individuales ni aspectos comportamentales de las personas. Por lo tanto, no permiten dar cuenta sobre potenciales impactos sobre el bienestar de los individuos o grupos de individuos, más allá de los vinculados al potencial de movilidad.

Medidas basadas en actividades –de contorno/modelos gravitacionales/oportunidades acumuladas–

Este tipo de medidas son las más utilizadas en la literatura de investigación básica y aplicada. Mediante estos indicadores se intenta dar cuenta del potencial de oportunidades distribuidas en el espacio que un individuo puede alcanzar, incorporando elementos del sistema de transporte y la localización de las actividades. Dentro de estos indicadores están, por un lado, los que consideran un tiempo mínimo que corresponde al tiempo de la actividad más cercana o tiempos necesarios para alcanzar un determinado número o porcentaje de actividades, por otro lado, aquellos que miden el número de oportunidades acumuladas en umbrales de tiempo o bajo patrones temporales (modelo gravitacional).

La siguiente expresión da cuenta del primer tipo de medida, un indicador que mide accesibilidad por el tiempo mínimo de acceso (t_{ij}^{Omin}) a la oportunidad más cercana (OC_j) desde una zona i . Alternativamente, podría expresarse esta función de forma tal de dar cuenta del tiempo mínimo para alcanzar un porcentaje o número de oportunidades determinados.

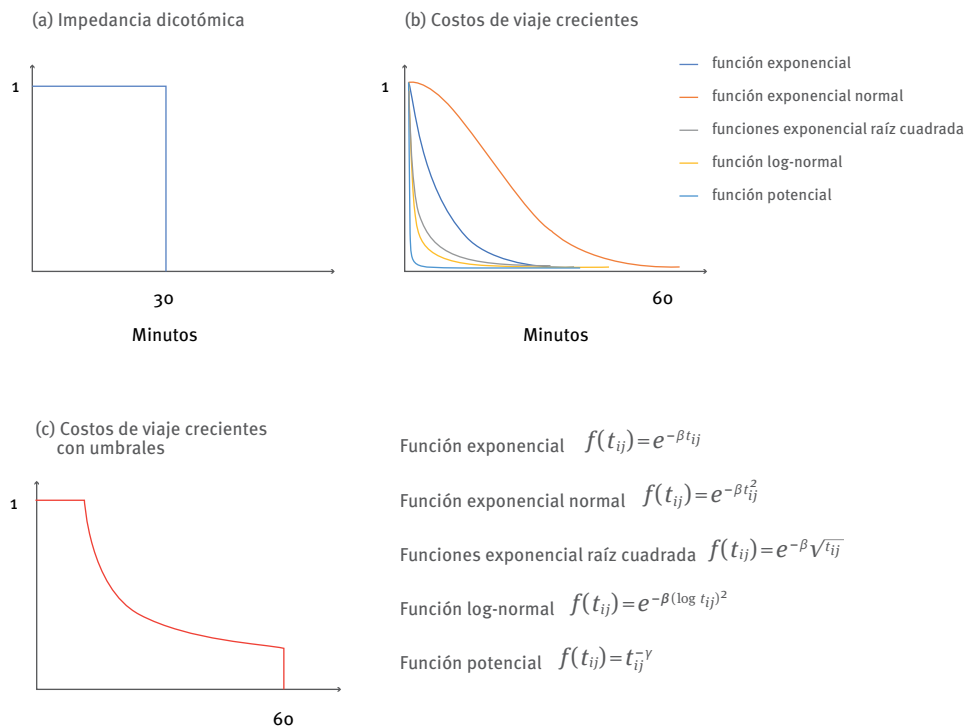
$$OC_i = t_{ij}^{Omin} \quad (2)$$

El segundo tipo de medida es el que mide oportunidades acumuladas, que a partir de la expresión general propuesta por Hansen (1959), considera las oportunidades distribuidas en las distintas zonas del territorio y una función de impedancia para determinar si éstas se cuentan como alcanzables o no.

$$A_i = \sum_j D_j f(c_{ij}) \quad (3)$$

La ecuación expresa que el nivel de accesibilidad de una zona i , está dado por todas las oportunidades potenciales que ofrecen el resto de las zonas D_j (incluida la zona i), ponderadas por una función que, bajo diversas expresiones funcionales, pone de manifiesto una impedancia dada por el costo de transportarse –p. ej. tiempo de viaje, distancia, costos monetarios– entre zonas en un área geográfica determinada. La Figura 2 siguiente, muestra alternativas para expresar esta función que, a su vez, implican diferentes interpretaciones para el indicador de accesibilidad.

Figura 2. Formas funcionales de impedancia para medir accesibilidad basado en actividades



Fuente: elaboración propia

NOTA: las fórmulas al pie de la figura refieren a cada una de las referencias del gráfico (b)

En la bibliografía se destacan tres abordajes conceptuales para la formulación de la función de impedancia:

- En su forma más simple (a), la función de impedancia puede ser asumida como una función dicotómica que toma valor 1 para un umbral definido (p. ej. 30 minutos de viaje) y 0 en otro caso. De este modo, el indicador arroja un resultado que representa el potencial de oportunidades alcanzables en un intervalo de tiempo. Los resultados obtenidos mediante este indicador son intuitivos, de fácil interpretación y comunicación, aunque restringidos al umbral definido.
- Si bien requiere mayor complejidad de cálculo, la función de impedancia puede expresarse de forma continua y decreciente según diferentes formulaciones, tal como puede observarse en (b), dando cuenta que el costo (impedancia) de viajar entre un par origen destino (OD) aumenta de forma no lineal con la distancia. Expresada de este modo, la función f se conoce como “función de disuasión” (*decay function* en inglés).⁶ Mediante esta representación de la accesibilidad potencial se obtiene un indicador que considera las oportunidades disponibles en todas las zonas de un área bajo estudio, penalizando a aquellas que resultan más “costosas” de alcanzar. Pero también, por su expresión funcional, se podría penalizar en cierta medida a zonas que pueden resultar “fácilmente” alcanzables y considerar oportunidades de zonas que no resulte lógica su inclusión.
- Una alternativa intermedia (c) es considerar umbrales para las zonas cercanas y truncar la función en un umbral para las zonas más alejadas. Por lo tanto, mediante esta alternativa no existen penalidades para las zonas que por su cercanía no presentan restricciones para su acceso y se dejan de lado zonas que superen un umbral definido, para el cual a partir del relevamiento de información de viajes se consideren no alcanzables.

En términos prácticos, al utilizar una función de impedancia dicotómica, las oportunidades potenciales que se pueden alcanzar, consisten en la suma de todas las oportunidades localizadas en aquellas zonas que estén a igual o menor tiempo que el umbral definido como máximo. Cuando la función de impedancia surge de una *decay function* las oportunidades que se suman no serán todas las del territorio de destino, sino que el total de ellas con un “descuento” indicado por la forma de la función y que generalmente depende de los costos temporales.⁷ La tercera modalidad aplica una tasa de descuento pero solo para valores “intermedios”. Lo que busca es evitar aplicar descuentos “irreales” a zonas muy cercanas y al mismo tiempo no asignarle oportunidades alcanzables de zonas que

6 Para la estimación de los parámetros de esta función es necesario contar con información de la movilidad observada; debido a este aspecto, se dice que estos enfoques incorporan aspectos comportamentales en la medición de la accesibilidad (Curtis y Scheurer 2010).

7 Es así, que si entre una zona i y otra j –que cuenta con 100 oportunidades– hay 89 minutos de viaje y a partir de la función de descuento se conoce que las personas no viajarían más de 90 minutos, probablemente las oportunidades alcanzables de j que se le van a imputar a i tengan un descuento muy significativo que lo dejará cercano a cero.

en la realidad están muy lejanas y a las que las personas probablemente no viajarían. En este último caso, si bien la proporción de oportunidades que se le aplica pueden ser muy bajas, la distorsión puede ser muy importante si no se imponen límites máximos si, por ejemplo, alguna zona central es alcanzada.⁸ Claro está que la definición de estos umbrales debería responder a fundamentos teóricos o basados en resultados de la propia *decay function* como *proxy* del comportamiento de las personas.

Finalmente, vale destacar que las funciones de impedancia son en la mayor parte de la literatura calculadas a partir del costo temporal del viaje, aunque también podrían incluir un componente adicional de costo financiero. Si bien no es lo más frecuente, es posible encontrar algunos esfuerzos en la literatura (ver por ejemplo Guzman y Oviedo 2018; Aivinheno, Zuidgeest y van Ryneveld 2016) que incluyen la dimensión de capacidad de pago dentro de la función de impedancia.

Medidas con restricciones espacio-temporales

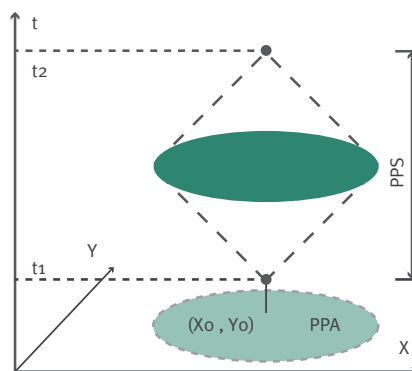
Este enfoque, que tiene sus primeros desarrollos en Hägerstrand (1970) considera el hecho de que los individuos enfrentan restricciones en las dimensiones de tiempo y de espacio para realizar actividades. Por ejemplo, una restricción de tiempo que enfrenta una persona determinará sus posibilidades de desplazamiento en un espacio determinado, en los diferentes modos de transporte que estén disponibles.

Las restricciones espacio-temporales pueden surgir de diversas fuentes, como son: las restricciones en la oferta de actividades –asociado a la cantidad de actividades que una persona puede acceder en un umbral de tiempo–, restricciones asociadas a la necesidad de estar en un lugar en un horario específico –p. ej. llevar a un niño a la escuela, ir a trabajar–, o restricciones asociadas a las características de la actividad, por ejemplo horarios específicos en la que ésta se encuentre disponible. A diferencia de los enfoques anteriores que utilizan información a nivel agregado, en este caso el análisis de accesibilidad se lleva a nivel de individuo en base a itinerarios de viaje, utilizando itinerarios espacio-temporales para analizar el potencial de desplazamiento y accesibilidad de las personas. El hecho de contar con información a nivel de individuo permite realizar un análisis que no es posible con los enfoques anteriormente presentados, que imputan resultados agregados por zonas, permitiendo incorporar características de las personas y el contexto en el cual viven, como por ejemplo información socioeconómica.

Una forma de ilustrar estos itinerarios es mediante los llamados prismas espacio-temporales, que intentan mostrar la accesibilidad que tiene un individuo dada la distribución espacial de las actividades, la restricción temporal y las velocidades que pueden alcanzar los modos de transporte disponible (Figura 3).

⁸ Es así que, por ejemplo, para una zona determinada se podría estimar que para los primeros 15 minutos no se aplique descuento –p. ej. todas las oportunidades de las zonas que están dentro de ese umbral serán alcanzables para la zona de origen– y que a partir de los 90 minutos de viaje no se le impute oportunidad alguna.

Figura 3. Prisma espacio-temporal



Fuente: Baradaran and Ramjerdi (2001)

Asumiendo que un individuo se encuentra localizado en (X_0, Y_0) al inicio del viaje (t_1) y que en t_2 debe regresar al mismo punto, la restricción de tiempo está dada por $t_2 - t_1$. El volumen contenido en los dos conos que se forman en la imagen representa el prisma espacio-temporal. La proyección del prisma en el plano XY representa el potencial sendero espacio-temporal (usualmente denominado en inglés *potential path area*), que se corresponde con el área potencial que el individuo puede acceder dada una restricción temporal. Más allá de esta interpretación conceptual, en la práctica, el análisis de accesibilidad bajo este enfoque requiere de herramientas de información geográfica para, por ejemplo, trazar isócronas para la identificación de los potenciales senderos espacio-temporales.

Si bien este tipo de medidas permiten abordar el análisis de accesibilidad a nivel de individuo, son intensivas en información y requieren de encuestas específicas, dado que la información necesaria para este tipo de indicadores implica conocer la agenda de actividades de los hogares, así como la dinámica de las distintas actividades en el territorio –caso del horario de apertura–. Esto tiene implicancias sobre la agregación de los datos a nivel de ciudades, en tanto resulta complejo y costoso contar con amplia representatividad en las encuestas (Baradaran y Ramjerdi 2001). Buena parte de los esfuerzos al respecto tienen como objetivo realizar aportes al estudio de la vida cotidiana y el acceso a servicios puntuales en los que la organización espacio-temporal es clave. En este caso, actividades cotidianas de más larga duración –como trabajo y estudio– son conceptualizados como anclas temporales que fijan al individuo en un lugar en un tiempo determinado. A la inversa, en muchos casos la organización temporal de la familia y actividades de cuidado son consideradas como potenciales constreñimientos espacio-temporales para acceder a, por ejemplo, oportunidades laborales. Buena parte de estas medidas han puesto de manifiesto aspectos relevantes en materia de equidad de género.

3.3. ¿Cuál es la mejor medida de accesibilidad?

No es posible hablar de una única y mejor medida de accesibilidad, dado que ésta no existe. En efecto, la elección de la medida dependerá del problema específico ante el que se esté, el objeto de análisis, la capacidad técnica para su tratamiento instrumental, así como la información que se encuentre a disposición del planificador o investigador.

Dentro de los criterios de elección, quizás los más importantes para la planificación y toma de decisión, sean la facilidad para obtener el indicador, así como su facilidad de interpretación y comunicación a los tomadores de decisión. Probablemente es por esta razón, que las medidas basadas en actividades son las popularmente más utilizadas. A su vez, si bien en la mayoría de sus aplicaciones estos indicadores no abordan aspectos individuales, si aportan más información que aquellos solamente basados en la infraestructura y el sistema de transporte.⁹

Con independencia de su presencia frecuente en la literatura, una debilidad que presentan los indicadores de accesibilidad potencial a las oportunidades está dada por el hecho de no tomar en cuenta efectos de competencia, que podrían restringir la disponibilidad de una oportunidad –p. ej. cantidad limitada de empleos o trabajadores, plazas en centros educativos, personal médico en una policlínica, etc.–.¹⁰ El efecto competencia podría consistir simplemente en una implicancia de la distancia a partir de la cual se asumiría que quienes están más cerca de una oportunidad van a tener cierta “prioridad” a la hora de obtenerla. En buena medida, las *decay functions* mencionadas en secciones anteriores intentan corregir parcialmente dicho efecto.

Por su parte, los indicadores que consideran restricciones espacio-temporales requieren de mayor complejidad para su obtención, dado que están enfocados en aspectos comportamentales de las personas (*person-based measures*, según Geurs and van Eck 2001), y tienen un uso más específico, en particular para la evaluación social y económica de proyectos. Tienen la desventaja de ser más complejos e intensivos en información y dado que se utilizan para evaluaciones locales, proyectos específicos y grupos de personas, suelen tener bajo potencial de representatividad para la totalidad de una ciudad (Karst T. Geurs y van Wee 2004).

Por lo tanto, la elección de la medida de accesibilidad será aquella que resulta más apropiada según el objeto del estudio, las capacidades técnicas y las limitaciones para acceder a información. Asimismo, el investigador o planificador deberá tener en cuenta las debilidades y fortalezas de cada indicador, así como su potencial alcance. En el Cuadro 1 se presentan de forma sintética los rasgos principales de cada tipo de medida de accesibilidad.

9 Más allá que éstos últimos son los más sencillos de calcular e interpretar –por ejemplo calculando un factor basado en el promedio de tiempo hacia cada una de las zonas de la ciudad desde una zona de origen–, dejan de lado un aspecto clave de la accesibilidad: la distribución espacial de las oportunidades.

10 El trabajo de Moreno *et al.* (2017) reseñado más adelante constituye un ejemplo en el que se intenta controlar por este efecto.

Cuadro 1. Principales tipos de medida de accesibilidad

Categoría	Información mínima requerida	Fuentes de datos	Indicador resultante (ejemplo)	Comentarios
Medidas de separación espacial	Datos del sistema de transporte (red vial, recorridos del transporte público, velocidades, tiempos adicionales –p. ej. tiempo de espera– al viaje) y área geográfica zonificada.	Los datos suelen obtenerse de la autoridad reguladora de transporte, sistemas abiertos de información geográfica, estudios antecedentes.	Puntaje de accesibilidad de una zona hacia el resto de la ciudad (o zonas seleccionadas de la ciudad, p. ej. centralidades).	Este indicador mide principalmente el nivel de conectividad de una zona. Sin embargo, es un indicador válido como medida de accesibilidad en un contexto donde no se cuenta con información de la localización de actividades (empleos, educación, salud), pero sí se conocen atributos o aspectos cualitativos de las zonas que permitan diferenciarlas respecto a su nivel de atractivo (p. ej. distrito financiero o zona industrial, etc.).
Medidas basadas en actividades	Datos del sistema de transporte (red vial, recorridos del transporte público, velocidades, tiempos adicionales –p. ej. tiempo de espera– al viaje), localización espacial de actividades (p. ej. empleos, educación, salud) y área geográfica zonificada.	Los datos suelen obtenerse de la autoridad reguladora de transporte, institutos de estadística, censos, información impositiva, de catastro, encuestas de actividad económica y de hogares, sistemas abiertos de información geográfica, encuestas de movilidad, estudios antecedentes.	Tiempo mínimo al centro educativo más cercano; tiempo de viaje al 25% de los centros de salud; Cantidad de oportunidades laborales alcanzables en 60 minutos.	Los indicadores son calculados a nivel de zona o unidad espacial como puede ser un distrito censal. Llevar el análisis a nivel de individuos implica imputarles a éstos los resultados de accesibilidad territorial. Realizar este análisis requiere contar con información de personas para cada zona a partir de fuentes tales como censos, encuestas de hogar o encuestas de movilidad.
Medidas con restricciones espacio-temporales	Datos del sistema de transporte (red vial, recorridos del transporte público, velocidades, tiempos adicionales –p. ej. tiempo de espera– al viaje), localización espacial y organización temporal de actividades (p. ej. empleos, educación, salud) y área geográfica zonificada, información de itinerarios espacio-temporales de los hogares.	Los datos suelen obtenerse de la autoridad reguladora de transporte, información pública de organismos que proveen servicios, institutos de estadística, censos, información impositiva, de catastro, encuestas de actividad económica y de hogares, sistemas abiertos de información geográfica, encuestas de movilidad, estudios antecedentes. Información de itinerarios surge de relevamientos primarios (encuestas específicas o –cuando es posible– extracción de estructura de actividades de encuestas de movilidad).	Cantidad de oportunidades alcanzables a lo largo del día, bajo condicionamientos espacio-temporales individuales (p. ej. actividades fijas de cuidado, trabajo) y de características del servicio (p. ej. horarios de apertura y derecho a atención).	Es el que más se acerca a reflejar la realidad de un individuo en la ciudad (p. ej. no accede a la misma porción de la ciudad en cualquier período horario, no todos los viajes son basados en el hogar). Esto hace más compleja la generación de indicadores sintéticos en tanto la accesibilidad varía a lo largo de los días y las horas y no se reporta una base única para umbrales de tiempo (p. ej. el hogar). Al necesitar información individual, los resultados sólo serán representativos al grupo que se haya relevado. La necesidad de información compromete el nivel de detalle y la viabilidad de replicar estos estudios en el tiempo. Asimismo, requiere gran capacidad y potencia técnica para el procesamiento de la información y cálculo de las medidas.

Fuente: elaboración propia

4.

Uso de medidas de accesibilidad para políticas públicas

4.1. Del dato al indicador

Una vez que se escoge una metodología para el cálculo de la accesibilidad, inmediatamente aparece el desafío de la construcción del indicador propiamente tal, así como su forma de agregación si corresponde. Originalmente la medida que se calculará referirá a un territorio determinado y por ejemplo, va a consistir en una cifra de oportunidades a las que se alcanza viajando desde allí en determinado modo y bajo determinado umbral o patrón temporal. Avanzando un paso más, se podría imputar a todos los habitantes que residen en dicha zona esos mismos valores del indicador. Es así que se contaría con un atributo individualmente considerado: una persona tiene un nivel “x” de accesibilidad. Ahora bien, ¿cuál sería la forma de agregar esta información para dar cuenta del conjunto de una aglomeración urbana en materia de movilidad? En realidad, la respuesta a esta pregunta implica que se necesitarían varios indicadores agregados, que den cuenta –en su conjunto– de los niveles de accesibilidad en una ciudad. Para llegar a esos indicadores concretos, es necesario tomar una serie de decisiones condicionadas por las medidas que se puedan calcular, pero también por el objetivo de política pública que se quiere atender.

En este proceso, una primera decisión está asociada a qué tipo de indicador se utilizará. Si bien existe una cantidad muy importante de indicadores, las tres opciones que siguen representan las alternativas más frecuentemente utilizadas en la literatura para analizar accesibilidad. Estas son:

- Oportunidades acumuladas bajo umbral de tiempo o patrón temporal: reportará la cantidad de oportunidades –absoluta o relativa– que las personas logran alcanzar bajo determinadas restricciones temporales. Por ejemplo, el porcentaje de oportunidades laborales que las personas pueden alcanzar viajando hasta por 45 minutos o el porcentaje de oportunidades laborales que se alcanzan bajo los parámetros de descuento calculados con una *decay function*. Este tipo de indicador podrán provenir de medidas basadas en actividades o las que incluyen restricciones espacio-temporales.

- Capacidad de alcanzar una oportunidad o número mínimo de oportunidades bajo un umbral de tiempo; el indicador anterior se convierte en uno dicotómico que genera una categoría afirmativa y otra negativa frente a la pregunta de suficiencia. Ejemplo de ello sería el porcentaje de la población que logra acceder al menos a una oportunidad educativa en hasta 30 minutos. También podría referirse a una cantidad de oportunidades mínima que, por ejemplo, garantice cierto nivel de diversidad o un mínimo de provisión. Este indicador apunta a la suficiencia o accesibilidad básica bajo determinados umbrales y es útil para describir la situación de personas en los estratos más bajos de la accesibilidad. Surge de medidas basadas en actividades, que cuando incorporan restricciones espacio-temporales son menos legibles en tanto tienen en cuenta las actividades que realizan los individuos, por lo que las medidas no pueden ser leídas como el tiempo desde el lugar de residencia de la persona.
- Tiempo a oportunidad más cercana o tiempo mínimo a cantidad básica de oportunidades, este indicador será de tiempo y surge de forma directa de la agregación de medidas de oportunidad más cercana. Consiste en la cantidad de minutos que se necesitan para alcanzar la oportunidad más cercana o un conjunto mínimo de oportunidades que garantice una provisión adecuada del bien que se provea. En este caso, una vez más considera niveles mínimos de provisión pero teniendo en cuenta los costos temporales de cubrirlo. Este indicador será calculado sobre el conjunto de población que logra alcanzar la oportunidad, esto es, aquellos que efectivamente cuentan con conectividad para llegar a la zona donde se desarrollan las actividades de interés.

Inclusión del modo de transporte, población objetivo y umbral temporal

Todos estos indicadores y sus variantes pueden incluir el modo de transporte de dos formas: como atributo individual en el cálculo de la medida o como variable de corte para evaluar desempeños diferenciales. En el primer caso, el modo que utiliza el individuo constituye un insumo para calcular la medida, de tal manera que quien viaje en auto será evaluado de acuerdo a los tiempos de viaje en dicho modo y así sucesivamente para el resto. En el segundo caso –el modo como variable de corte para describir la accesibilidad– se podrían calcular indicadores para cada modo, asumiendo que toda la población lo utiliza. La medida se replica entonces para cada uno de los modos, existiendo un nivel de accesibilidad viajando en auto, otro en transporte público y así sucesivamente. Presentar un indicador de accesibilidad para cada modo da cuenta del desempeño de las diversas redes –vial para modos privados, de transporte público, de caminata o bicicleta–, a la vez aporta pistas sobre potenciales fuentes de inequidad y vulnerabilidad para los distintos perfiles de usuario.

Podría suceder que las medidas de accesibilidad apunten a un modo en particular, ya sea por su relevancia social o por el interés específico en conocer el impacto de una intervención focalizada. Si se busca evaluar la implementación de un sistema de transporte pú-

blico específico, por ejemplo un sistema BRT¹¹ o una nueva línea ferroviaria, es probable que interese conocer específicamente la accesibilidad en ese modo y no necesariamente compararlo con otros modos. En el caso anterior, interesará especialmente la accesibilidad por transporte público antes y después de la intervención.

Un aspecto adicional relacionado a la construcción del indicador tiene que ver con la definición de tres elementos constitutivos: el tipo de actividad sobre la que se está midiendo la accesibilidad, la población objetivo relacionada a esas oportunidades y cuando corresponda, la referencia temporal (ver Hernández y Witter 2011; Wenglenski y Orfeuil 2006; Social Exclusion Unit 2003). En efecto, si las oportunidades que se analizan son laborales, la población de referencia sobre la que se debería reportar la accesibilidad sería la población económicamente activa. El grado de ajuste entre el tipo de actividad y las personas sobre las que se calculan los indicadores podrían ir más allá, pudiendo considerar por ejemplo, el tipo de oportunidades laborales de acuerdo al perfil socio-ocupacional de las personas (Wenglenski y Orfeuil 2006). De esta forma, la accesibilidad podría referirse a oportunidades efectivamente aprovechables por las personas. Claro está que este ir “más allá” requiere contar con una cantidad de información muy importante y detallada. Un ejemplo de ajuste entre población y oportunidades es calcular las oportunidades de educación primaria para niños de 6 a 12 años.

Asimismo, el tipo de oportunidades también condiciona en cierta medida la definición de umbrales de tiempo. En el último caso mencionado, resulta claro que el umbral será bajo y probablemente asociado a distancia caminable, mientras que para las oportunidades laborales se tratará de tiempos mayores. A propósito, la definición de estos umbrales podrá responder a dos criterios:

- Normativos: el tiempo socialmente deseable que una persona debería trasladarse para llegar a una actividad de acuerdo a sus características.
- De distribución: se define en función de datos conocidos de tiempos de viaje para cada tipo de actividad –p. ej. el tiempo promedio en todos los modos para todas las actividades o el menor tiempo registrado para esa actividad, etc–.

También podría instrumentarse un criterio mixto que combinara la distribución conocida de tiempos de viaje con algún criterio normativo, como por ejemplo, un tiempo 25% menor al actualmente existente o incluso, el del valor medio que podría ser adoptado no por motivos de distribución sino normativos, en tanto se busca conocer qué tipo de desigualdad esconde dicho promedio.

El umbral de tiempo no tiene por qué ser único, pudiendo existir varios niveles asociados a la cantidad de oportunidades que se alcancen, las que irán aumentando a medida que se aumenta la cantidad temporal admitida. En términos sustantivos, la utilización de más de un umbral permite combinar parcialmente una medida de oportunidades acumuladas con satisfacción de un mínimo de oportunidades alcanzadas, en tanto se conocen ambos datos:

11 Sistema de buses de tránsito rápido. *Bus Rapid Transit* por su denominación en inglés.

a cuántas oportunidades se llegan y cuál es el umbral a partir del cual la población alcanza determinado número mínimo. Cuando el indicador consiste en el tiempo mínimo para acceder a la oportunidad más cercana o a un conjunto básico de oportunidades, si bien no se requiere de la definición de un umbral, es posible que se defina un máximo de tiempo a partir del cual se considera que en realidad esa persona –a partir de la zona donde reside– no tiene conectividad básica hacia un tipo de oportunidad. En esos casos, se tratarían de personas que en realidad no cuentan con accesibilidad en tiempos socialmente razonables.

Uso de variables de corte para identificar inequidad en la accesibilidad

Como se comentó antes, para dar cuenta de la accesibilidad o de los cambios en la accesibilidad, un sistema de información completo debería recoger varios indicadores y combinarlos. Hasta el momento la discusión ha sido específica y orientada hacia aspectos sustantivos del indicador. Una vez que se avanza en ella, surgen un conjunto de consideraciones que, en realidad, podrían darse para cualquier área de política pública. Tiene que ver con la forma en que se presentan los indicadores en términos de población de referencia, variables de corte y potenciales síntesis de su distribución. En este sentido, no aporta novedad alguna respecto a discusiones con un nivel importante de desarrollo, por lo que se mencionarán brevemente un conjunto limitado y no exhaustivo de opciones.

No obstante ello, uno de los aspectos a rescatar es que discutir indicadores de accesibilidad en estos términos, es una forma de poner a las políticas de movilidad en un plano de la discusión cercano al de otras políticas sociales “tradicionales”, como la educación o la salud, escapando del sesgo tradicional que las coloca en la arena de las políticas de infraestructura.

Como sucede con otros indicadores, la primera cifra que reportará será el promedio general para el conjunto de la población en algún tipo de oportunidad determinado. Debido a su potencial descriptivo y sintético, esta cifra es por demás valiosa, ya que permite identificar en un único valor el estado de determinado atributo. Claro está, que esta cifra no captura las posibles variaciones detrás de dicho promedio. Por este motivo, la presentación de indicadores debería considerar también, la incorporación de algunas variables de corte para conocer los valores de accesibilidad para determinados grupos específicos. Uno de los cortes tradicionales consiste en presentar el indicador general discriminado por nivel socioeconómico.

Si se cuenta con información a nivel individual de los hogares, ésta puede utilizarse. También podrían utilizarse aproximaciones desde la propia oportunidad analizada distinguiendo entre diversos subgrupos; por ejemplo, en las oportunidades laborales se podrían distinguir entre las posiciones jerárquicas respecto a niveles inferiores. Generalmente no se cuenta con información específica para llegar a este tipo de cortes, por lo que se utilizan los datos sociodemográficos provenientes de censos o encuestas de hogares.

Otra forma indirecta de capturar diferencias entre estratos socioeconómicos podría ser la diferenciación por modos de transporte –asumiendo que determinados estratos socioeconómicos estarán sobrerrepresentados en algunos modos–, aunque es una medida que contendrá un componente de error significativo.

Otra forma de considerar la desigualdad en términos de accesibilidad si no se cuenta con información individual de estrato socioeconómico –más allá que podría complementarse si está disponible–, es analizar la distribución de los valores de accesibilidad para la población general. Así, es posible presentar la información de accesibilidad por cuartiles –o los n-tiles que se consideren pertinentes– incluyendo medidas de rango, de recorrido intercuartílico o de diferencias entre percentiles seleccionados, para conocer la distancia entre quienes mejor se encuentran en materia de accesibilidad respecto a los de peor situación. En esta misma línea, también es posible calcular coeficientes de concentración como el índice de Gini, a la vez que se puede apoyar este tipo de información con curvas de Lorenz que ilustren dichos coeficientes. Vale destacar que, en este último caso, a diferencia de las curvas que se calculan para ingresos, lo que se distribuye no será finito sino que se renueva. Ésto, porque las oportunidades alcanzadas podrán repetirse entre individuo e individuo, lo que determina que el conjunto total a repartir puede encontrar la misma oportunidad repetida tantas veces como sea alcanzada por un individuo.

En suma, debe tenerse presente que detrás de las distintas medidas sintéticas y cortes con que se presentan los indicadores, existen distintas aproximaciones al tema de la equidad y hacia lo que se considera una situación socialmente justa. Lo mismo sucede respecto a la forma en que se evalúa el impacto de una intervención, los indicadores con que se elaboran líneas de base y evaluaciones de impacto encierran en sí mismo una concepción y una orientación de política. Tanto como parte de un sistema de estadísticas continuas como de una evaluación de impacto, la accesibilidad podría ser mirada desde múltiples ángulos. Solo a modo de ejemplo, se podría centrar en la mejora en el conjunto de la población a nivel promedio, o desde la mejora en materia de distribución –p. ej. observando los niveles de concentración o las brechas entre los individuos y hogares en mejor o peor situación–, o marcando un mínimo de accesibilidad y qué porcentaje lo alcanza antes o luego de una intervención. Estas formas de documentar la realidad forman parte de un tronco que puede ser común y compartible –el bienestar de las personas– pero con racionalidades que pueden ser diversas –p. ej. mejorar el bienestar general o el de los más excluidos del acceso a servicios sociales y culturales (para una discusión sobre estos temas ver Lucas, van Wee, y Maat 2016; Martens 2012).

4.2. Indicadores de accesibilidad en el contexto internacional

Es muy poco común encontrar casos de sistemas de información o intervenciones de política que incorporen este tipo de indicadores de manera sistemática. Por ejemplo, Boisjoly y El-Geneidy (2017) revisan 32 planes de transporte en diversas ciudades del

mundo y encuentran que, más allá que se menciona el tema de la accesibilidad, no se identifican medidas específicas relacionadas a dichas menciones.¹²

El antecedente seminal en la materia, tanto en relación a la definición de aspectos conceptuales básicos como en la incorporación de indicadores de accesibilidad para un conjunto importante de localidades, ha sido el desarrollado por la *Social Exclusion Unit* del Reino Unido (Social Exclusion Unit 2003; Kilby y Smith 2012). En este primer documento se establecieron las bases para implementar medidas tanto para conocer en profundidad las posibles fuentes de exclusión por movilidad, como para entender cuáles serían las mejores medidas para combatir este riesgo e, implícitamente, la mejor manera de evaluarlas. Se entendía de esta manera, que la discusión central debía darse en torno a los vínculos entre exclusión social, transporte y la localización de los servicios y actividades. Fue así que este reporte se centró en la accesibilidad a servicios y actividades locales, en particular al trabajo, a la educación, a la salud, a las tiendas de alimentos y al ocio, esparcimiento y cultura. Los primeros indicadores eran una combinación de medidas de áreas de influencia junto con otras provenientes de encuestas, que comenzaban a delinear una noción clara que trascendía la mera medición de tiempos de viaje y comenzaba a centrarse en los obstáculos que las personas debían enfrentar para acceder a las oportunidades.

Más adelante el Departamento de Transporte publicó estadísticas sobre accesibilidad conocidas como los *Core Accessibility Indicators for 2008* (DfT 2009). Estos indicadores fueron calculados para una variedad significativa de localidades del Reino Unido y proveen medidas de accesibilidad por transporte público, caminata, bicicleta y auto a varios tipos de servicios: escuelas primarias, escuelas secundarias, educación superior, hospitales con medicina general, tiendas de comestibles y empleos. Los indicadores son reportados para el total de la población y para un subgrupo de la población de riesgo (*at-risk sub-group* en inglés). A modo de ejemplo, entre los indicadores de acceso a servicios educativos se cuentan: % de niños de 5 a 10 años residentes a entre 15 y 30 minutos de una escuela primaria; % de niños de 5 a 10 años que reciben dieta escolar gratuita residentes a entre 15 y 30 minutos de una escuela primaria o % de jóvenes de 16 a 19 años que viven a entre 30 y 60 minutos de un colegio secundario.¹³

Por otra parte, se encuentra la iniciativa estadounidense *Moving to Access Initiative* del *Brooking Institute*¹⁴ que tiene como objetivo promover la planificación para la accesibilidad entre políticos, planificadores, la academia y el sector privado. Un reporte reciente desarrollado en el marco de dicha iniciativa (Boisjoly y El-Geneidy 2017) analiza, por un lado, cómo áreas metropolitanas de diferentes partes del mundo –principalmente de países desarrollados– incorporan el concepto de accesibilidad en su planificación y, por otro lado, el abordaje internacional de las medidas de accesibilidad en la práctica, en base a entrevistas a especialistas. De este modo, encuentran que de 32 planes metropolitanos de movilidad, 22 incorporan en su visión u objetivos el concepto de accesibilidad, aunque

12 Ver experiencia de *Brooking Institute* para descripción más detallada de estos resultados.

13 Para la versión actual de estadísticas del gobierno británico ver <https://data.gov.uk/dataset/97121a8c-658c-4241-a7ab-boff17648263/core-accessibility-indicators> [accedido setiembre 2018].

14 <https://www.brookings.edu/about-the-moving-to-access-initiative/> [accedido octubre 2018].

muchos de ellos no son lo suficientemente específicos en su definición y uso del término. En efecto, son pocos los planes que utilizan el término de forma específica e incluyen indicadores para su medición. Dentro de éstos últimos, generalmente se limitan a indicadores que miden accesibilidad por modo de transporte de forma genérica, dejando aspectos socio-territoriales sin mayor abordaje. Por otra parte, encuentran que entre especialistas de diferentes organizaciones y agencias internacionales, el concepto de accesibilidad es ampliamente conocido, aunque muy pocos abordan su medición debido a barreras técnicas y dificultades en la obtención de datos.

Otro proyecto estadounidense es el llevado a cabo por el *University of Minnesota's Accessibility Observatory*¹⁵ del *Center for Transportation Studies* de la *University of Minnesota*¹⁶ llamado *Access Across America* (CTS 2014), que mide accesibilidad a los puestos de trabajo por modo en las principales áreas metropolitanas de Estados Unidos, de forma sistemática desde 2013. Desde la fecha de inicio del proyecto se han calculado indicadores de accesibilidad al empleo por transporte público cada año, por auto en 2014, 2015 y 2016 y caminando en el año 2014. Contar con reportes anuales, al menos en los casos de transporte público y auto, permite ver como varía la accesibilidad en las ciudades analizadas y hacer comparaciones entre éstas. En sus reportes, se utiliza una medida de accesibilidad al trabajo basado en umbrales de tiempo, se presentan estadísticas y mapas de isócronas. Sin embargo, sus medidas de accesibilidad solo se basan en los componentes transporte y forma urbana, dejando de lado aspectos socio-territoriales y los impactos de la accesibilidad sobre las personas.

También cabe destacar una serie de proyectos apoyados por el Banco Mundial en base a la aplicación de la herramienta *Open Trip Planner Analyst (OTPA) Accessibility Tool*. Dicha herramienta ha sido desarrollada en base a datos abiertos de transporte público (*General Transit Feed Specification, GTFS*), así como otros modos en base a las redes de transporte –que permiten ser analizados por herramientas GIS– y utilizando información espacial de actividades tales como puestos laborales. Mediante el uso de esta herramienta se han llevado a cabo estudios de accesibilidad al empleo en 60 minutos en diversas ciudades del mundo, como por ejemplo, Buenos Aires, Lima¹⁷ y Bogotá.¹⁸ A partir de los resultados de accesibilidad, luego se desarrollan análisis de las zonas residenciales en busca de analizar las tendencias de la accesibilidad y el crecimiento urbano, como en el caso de Buenos Aires. Si bien estos casos no se dan en el marco de un proyecto o inciativa como las comentadas en los párrafos anteriores, vale la pena destacar estas acciones impulsadas por el Banco Mundial como un esfuerzo de generar información sobre accesibilidad en la región, mediante una metodología que es aplicable en diferentes contextos y genera resultados potencialmente comparables.

15 <http://ao.umn.edu/> [accedido octubre 2018].

16 <http://www.cts.umn.edu/> [accedido octubre 2018].

17 <https://blogs.worldbank.org/transport/how-does-accessibility-re-frame-our-projects> [accedido octubre 2018]. El caso de Lima no es considerado en la próxima sección ya que no fue posible acceder al documento.

18 <https://blogs.worldbank.org/transport/how-have-recent-bus-reforms-changed-accessibility-bogot> [accedido octubre 2018]. El caso de Bogotá –desde esta fuente– no es considerado en la próxima sección ya que no fue posible acceder al documento.

Finalmente, a nivel europeo *The International Transport Forum* en colaboración con el *Centre for Entrepreneurship at the OECD*,¹⁹ están llevando adelante un proyecto sobre accesibilidad urbana –conjuntamente con seguridad vial– con el objetivo de mejorar la comprensión del papel de la política de transporte para mejorar el bienestar de las personas en áreas urbanas. El proyecto comprende el desarrollo de una herramienta global para indicadores de accesibilidad urbana a empleo, bienes y servicios públicos –espacios públicos, servicios culturales y sociales, comercios, etc.–, así como a otras oportunidades de las ciudades. El proyecto prevé desarrollar indicadores disponibles para ciudades de Europa y también no europeas.

19 <https://www.itf-oecd.org/transport-planning-accessibility-indices-netherlands> [accedido octubre 2018].

5.

Accesibilidad en América Latina y el Caribe

En América Latina y el Caribe (ALC) no aparece evidencia significativa de la existencia del uso de medidas de accesibilidad incorporadas sistemáticamente en sistemas de información. Como ejemplo basta repasar uno de los recursos que mayor desarrollo ha alcanzado en materia de información sobre movilidad urbana a nivel regional, como es el Observatorio de la Movilidad Urbana del Banco de Desarrollo de América Latina,²⁰ que no cuenta con indicadores de accesibilidad como los que se vienen describiendo en este trabajo. En efecto, sus indicadores se centran en datos de movilidad observada entre otras varias dimensiones como flotas, recursos y consumos. Claro está, que la ambición comparada de esta herramienta es probablemente uno de los obstáculos para su inclusión. En la medida en que ya existe complejidad –en términos de disponibilidad de información– para el cálculo de estos indicadores a nivel local, la estandarización impuesta por un sistema de información comparada entre ciudades multiplica dicha complejidad.

Más allá de la escasez en la región de trabajos sistemáticos de recolección de indicadores de accesibilidad en el marco de un sistema de información, existen varios estudios que abordan la temática para ciudades específicas. En general se trata de investigaciones académicas publicadas en revistas científicas especializadas y que responden a un momento en el tiempo, a los que se suman algunos estudios de organismos internacionales. A continuación, se presenta una reseña de los trabajos identificados.

Argentina

Un estudio realizado para la ciudad de Buenos Aires por Quirós y Mehndiratta (2015) analiza la accesibilidad territorial a las fuentes de empleo y cómo ésta ha sido afectada por los nuevos desarrollos residenciales, principalmente en la periferia de la ciudad. El trabajo busca analizar en qué medida el crecimiento urbano ha sido eficiente desde la óptica del acceso a las oportunidades. Según los autores, en los últimos 20 años el crecimiento urbano en Buenos Aires y su área metropolitana se ha caracterizado por la expansión hacia la periferia tanto de sectores de bajos ingresos –viviendas sociales y asentamientos– como de altos ingresos –barrios privados y cerrados–, con bajas densidades y baja cobertura de transporte público. A su vez, esta dinámica se ha visto

20 Ver <https://www.caf.com/es/temas/o/observatorio-de-movilidad-urbana/>

afectada por un desarrollo de infraestructura favorable al transporte privado, que ha respondido a la migración de población de altos recursos a las afueras de la ciudad y ha colaborado con ella.

En su abordaje metodológico, los autores construyen indicadores de accesibilidad potencial a las oportunidades de empleo. Utilizan información de una encuesta de movilidad realizada en 2009, para obtener los orígenes y destinos de los viajes por motivos laborales y modo de transporte, y datos censales para la localización de oportunidades laborales. También se basan en información obtenida de teledetección remota –imágenes satélites de alta resolución– que permite detectar ciertos usos del suelo –áreas construidas, no construidas y cursos de agua– y así identificar nuevos desarrollos en función de lo relevado en censos. Para medir accesibilidad, los autores se basan en una medida de accesibilidad potencial con umbrales de 60 minutos, distinguiendo entre accesibilidad por transporte público y privado y luego combinan para analizar por zona, la cantidad de oportunidades laborales alcanzables por modo –ratios de accesibilidad o accesibilidad relativa–. Utilizan para el cálculo de éstas la aplicación llamada *Open-TripPlanner Analyst* (OTPA), que utiliza información de la red de transporte en base a *OpenStreetMap* e incorpora atributos de la red de transporte para el cálculo de tiempo de viaje, y luego combina esta información con la de actividades.

Los autores observan que, si bien el transporte público provee de altos niveles de accesibilidad al área central y al sur de la ciudad, los nuevos desarrollos urbanos se han concentrado en áreas periféricas con bajo acceso al sistema de transporte público, lo que muestra que la ciudad ha estado creciendo de forma ineficiente, en áreas de baja accesibilidad al empleo. En algunos casos, debido a la expansión de asentamientos en zonas poco densas y donde históricamente el transporte público provee de baja accesibilidad. En otros, como los barrios cerrados, debido a que la infraestructura para la movilidad por auto lo ha fomentado, lo que a su vez refuerza la dependencia y patrones de movilidad no sostenible.

También para Buenos Aires y basados parcialmente en las mismas fuentes de información y técnicas, Peralta Quiros, Mehndiratta y Ochoa (2014) analizan las diferencias de accesibilidad a oportunidades laborales entre hombres y mujeres. En este caso no computan una medida de accesibilidad en base a un umbral, sino que calculan la cantidad de oportunidades que es posible alcanzar en el tiempo y distancia promedio que hombres y mujeres viajan. Con esa información, representan de forma especializada la diferencia porcentual en cantidad de oportunidades alcanzadas entre hombres sin hijos respecto a mujeres con hijos. En tanto las mujeres presentan un patrón de viajes de menor distancia y tiempo –especialmente las mujeres trabajadoras con hijos– estas diferencias se traducen en menor cantidad de oportunidades laborales. Si bien los autores plantean varias precauciones en relación con la forma en que se construyen y representan espacialmente los datos, constituye un interesante ejercicio en el que, si bien no se construyen medidas clásicas de accesibilidad, efectivamente se están poniendo en relación sus tres componentes: uso del suelo, sistema de transporte y atributos individuales. En este caso, los tiempos no son constantes para toda la población –p. ej. a partir de un umbral– sino que

responden a las distancias promedio de *commuting*²¹ de hombres y mujeres –un atributo individual–, lo que determina un alcance diferencial de oportunidades que varía según la zona puntual de la ciudad que se esté estudiando.

Brasil

Para la ciudad de San Pablo, es posible encontrar dos estudios. El primero de ellos, refiere a accesibilidad a oportunidades educativas (Moreno-Monroy, Lovelace, y Ramos 2017), que aborda el nexo de inequidad entre transporte y educación a partir del análisis de la accesibilidad a centros escolares utilizando transporte público en la región metropolitana de San Pablo. Uno de los aspectos novedosos de este trabajo es que, sobre la base de la información de accesibilidad presenta un ejercicio de simulación respecto de una propuesta de centralización de la oferta educativa –que implica el cierre de escuelas pequeñas–. Para el cálculo de accesibilidad a las escuelas se utiliza en primera instancia un índice de oportunidades acumuladas, que busca evaluar en qué manera la forma urbana y el sistema de transporte facilitan o no el acceso a las oportunidades. En este caso concreto, la llegada por parte de estudiantes a locales escolares alcanzados en hasta 30 minutos de viaje en transporte público. Esto es realizado para un conjunto de 633 áreas en que es dividida la aglomeración urbana, computando los valores para cada una de dichas áreas.

Otro de los valores agregados presente en este artículo consiste en la propuesta de una corrección por competencia del índice de accesibilidad. Concretamente, una vez que se calcula la cantidad de plazas alcanzadas en una zona de destino, ésta es dividida por la suma de adolescentes de toda la región metropolitana que pueden alcanzar dichas plazas. El índice de accesibilidad corregido por competencia para una zona es entonces la sumatoria de cada uno de estos cocientes, las plazas alcanzadas en dicha zona sobre la cantidad de adolescentes de todo el resto de zonas que la alcanzarían bajo el umbral de tiempo definido.

Los resultados de la investigación, a partir de la consideración de las desviaciones estándar de estos índices entre áreas, arrojan niveles de accesibilidad muy diversos entre las distintas zonas de San Pablo. La desigualdad se observa sobre la distribución del propio índice y no sobre los índices de grupos socioeconómicos específicos. En relación a la simulación de política –escenarios con relocalización de estudiantes a partir de cierres de escuelas públicas y centralización de la oferta–, los autores concluyen que debería considerarse la dimensión de accesibilidad para dar cuenta de un potencial impacto regresivo de este tipo de políticas.

El segundo artículo sobre San Pablo (Geneviève Boisjoly, Moreno-Monroy y El-Geneidy 2017) se basa en las mismas fuentes de información y medidas reseñadas que en el artículo anterior. Los autores llevan adelante un estudio sobre la relación entre accesibilidad territorial e informalidad laboral. Luego de calcular los niveles de accesibilidad, incorporan este dato a un modelo econométrico –logit mixto multinomial– con el que explican

21 Definición en inglés para viajes pendulares usuales motivo trabajo o estudio. Es de uso común en bibliografía en español.

la probabilidad de estar empleado en el sector informal, controlando por otros efectos individuales. Los resultados indican que para aquellos trabajadores que ganan menos de un salario mínimo, un mayor nivel de accesibilidad por transporte público a oportunidades de empleo se asocia a una menor probabilidad de pertenecer al sector informal. Entre quienes ganan por encima del salario mínimo, contar con un automóvil aparece como un predictor más relevante que la accesibilidad por transporte público.

En la ciudad de Río de Janeiro, es posible identificar dos trabajos que giran en torno a las inversiones en transporte público –en particular la implementación de sistemas BRT– realizadas con motivo de los eventos del mundial de fútbol y juegos olímpicos. Uno de los atractivos de estos trabajos es que apuntaron a evaluar el impacto de este tipo de iniciativas a partir de la utilización de medidas de accesibilidad.

En uno de ellos, Pereira *et al.* (2018) proponen una evaluación con un diseño de comparación ex ante / ex post de la red de transporte público de la ciudad, para dar cuenta del impacto en la accesibilidad a oportunidades educativas y laborales, de lo que los autores denominan como un ciclo de inversión/desinversión. Dicho ciclo consiste en una inversión original gatillada por los mega-eventos ya mencionados, seguido de una política de ajuste –racionalización y reducción de red– más reciente como consecuencia de una crisis fiscal. Los autores analizan cómo se distribuyen ganancias y pérdidas entre diferentes estratos socioeconómicos y áreas de la ciudad entre abril de 2014 –comienzo del ciclo expansivo– y marzo de 2017 –ciclo recesivo–. Para ello, utilizan una medida de accesibilidad basada en oportunidades acumuladas a partir de un umbral de tiempo de 60 minutos para varios puntos en el tiempo –cada 20 minutos entre las 7 y las 19–. La accesibilidad de la zona consiste en la mediana del resultado de oportunidades acumuladas de cada una de las 36 matrices de tiempo resultantes de cada ventana temporal. Como insumo para el cálculo de las matrices de tiempos por transporte público recurren a datos del transporte público de itinerarios y paradas, organizados bajo el formato *General Transit Feed Specification* (GTFS).

En el artículo se estima una disminución del 4% en los niveles de accesibilidad a empleos formales y de 6% a liceos públicos durante el ciclo expansivo recesivo. Los autores señalan además que a mayor ingreso es posible encontrar mayores ganancias en accesibilidad en el período, dato éste que se mantiene –con variaciones importantes de magnitud– al probar distintos estadísticos y tamaños de las unidades espaciales de análisis. A partir de esta evidencia, concluyen que los perjuicios generados por los recortes recientes anulan los beneficios de la nueva infraestructura de transporte público, al tiempo que las políticas recientes de transporte público han ampliado la inequidad más que reducirla.

En el segundo artículo, Pereira (2018) evalúa la conveniencia de implementar indicadores de accesibilidad ex ante, en lugar de la situación más frecuente ex post, para valorar planes de transporte. Asimismo, analiza la sensibilidad de evaluaciones de este tipo a la utilización de varios umbrales de tiempo escalonados. Concretamente, en el artículo se estudia el impacto de escenarios de implementación parcial y total del proyecto de BRT TransBrasil sobre el número de empleos accesibles por distintos estratos socioeconómicos. El autor propone la utilización de cuatro umbrales de tiempo: 30, 60, 90 y 120 minutos.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto un esperable efecto positivo mayor de una implementación total del proyecto en relación a una parcial. Asimismo, entre los hallazgos se cuenta el hecho que los impactos en la accesibilidad, así como la distribución entre distintos estratos, cambia significativamente dependiendo del umbral de tiempo utilizado. El efecto es más progresivo al considerar los umbrales más bajos –30 y 60 minutos–, moderándose al considerar los umbrales más altos –90 y 120 minutos–. Uno de los aportes metodológicos que resulta del trabajo es la relevancia –no siempre explicitada– de la elección del umbral de tiempo para valorar iniciativas de transporte y movilidad.

Chile

En el caso de Chile, Garretón (2011) llevó a cabo un estudio sobre desigualdad social, en el marco de las políticas de transporte y su coherencia con el desarrollo territorial urbano, en el acceso a oportunidades en el Gran Santiago, para lo cual desarrolla un indicador de accesibilidad en base a actividades, además de otras medidas complementarias. Para la elaboración del indicador de accesibilidad el autor utiliza información de encuestas origen-destino (OD), datos censales, encuestas de gastos, encuestas de uso del tiempo e información de catastro de superficies construidas. El autor encuentra importantes desigualdades de accesibilidad producto de la especialización socio-espacial de la ciudad y la organización del sistema de transporte, lo cual a su vez podría estar reforzando las desigualdades que existentes en otras dimensiones –p. ej. ingresos–.

Por otra parte, Figueroa *et al.* (2018) desarrollan un análisis de accesibilidad con el fin de identificar inequidades en el acceso a oportunidades en la ciudad de Santiago de Chile, indagando sobre las implicancias que han tenido sobre la accesibilidad los programas de vivienda social y las transformaciones en el sistema de transporte. En particular, los autores se preocupan por los niveles de accesibilidad de grupos vulnerables sujetos a planes de políticas de vivienda social en esta ciudad. Con este objetivo desarrollan indicadores para medir tiempos de viaje por transporte público –autobuses y metro– a las oportunidades de empleo, educación, salud y compras. Las medidas utilizadas son los tiempos necesarios, a nivel de zonas de la ciudad, para alcanzar determinados porcentajes de la oferta de actividades –25%, 50% y 75%–. Estos indicadores les permiten a los autores observar inequidades territoriales en los tiempos de acceso a las actividades, poniendo el foco en las zonas vulnerables donde se han implementado programas de vivienda social.

Efectivamente, los resultados obtenidos a partir de estos indicadores muestran menores niveles de accesibilidad en las zonas bajo estudio, producto de mayores tiempos de viajes por transporte público. Según los autores estos resultados ponen en evidencia que, si bien los programas de vivienda social han mejorado el bienestar de las personas que allí viven en términos de acceso a una vivienda, saneamiento, agua corriente y electricidad, a raíz de una falta de coordinación con las políticas de transporte, los niveles de accesibilidad a oportunidades de la ciudad siguen dejando a estos grupos en desventaja.

Colombia

En Colombia existen diversos estudios sobre accesibilidad producto de un fuerte impulso en el abordaje académico de la temática en ciudades como Bogotá y Cali (Bocarejo S. y Oviedo H. 2012; Delmelle y Casas 2012; Guzman, Oviedo, y Rivera 2017; Guzman y Oviedo 2018; Scholl *et al.* 2016). Por ejemplo, Bocarejo y Oviedo (2012) desarrollan un indicador de accesibilidad basado en actividades para Bogotá, para explorar los efectos de políticas de transporte sobre la accesibilidad a los puestos de trabajo. Mediante la metodología planteada muestran la existencia de inequidades territoriales en el acceso al empleo en dicha ciudad y la importancia de considerar estos resultados en la planificación y priorización de medidas de transporte a los efectos de reducir inequidades.

Por otra parte, Guzmán *et al.* (2017) desarrollan un análisis de equidad en la accesibilidad territorial a las fuentes de empleo y educación para Bogotá y su área metropolitana. Con este objetivo construyen un indicador de accesibilidad territorial basado en actividades, partiendo de información georreferenciada de: actividades –empleos y centros educativos–, la red de transporte público –BRT y autobuses tradicionales– y hogares, así como información de movilidad en base a encuestas origen destino. Este indicador de accesibilidad potencial es calculado a nivel zonal y el puntaje obtenido les permite a los autores analizar inequidades territoriales y sociales en el acceso al empleo y la educación, que son presentadas en forma gráfica –mapas– y también mediante herramientas estadísticas de concentración –curvas de Lorenz e índices de Gini–.

Guzmán y Oviedo (2018), en un estudio con objetivos similares a los anteriores, es decir, analizando equidad en accesibilidad, incorporan también la capacidad de pago de las personas con el fin de observar los efectos en los niveles de accesibilidad de un subsidio al pasaje en transporte público para las personas de bajos ingresos. Para ello utilizan un indicador basado en actividades, incorporando el subsidio en la función de costos que es utilizada como impedancia del modelo gravitacional. Ante un escenario de acceso al subsidio por parte de toda la población de los estratos más bajos, el estudio observa que efectivamente los niveles de accesibilidad aumentan significativamente para estas personas, al poder mejorar su movilidad, en particular en el acceso equitativo a las oportunidades de empleo. A su vez, los autores identifican que estos subsidios podrían incorporar aún mayor población que la alcanzada.

Para la ciudad de Cali, Delmelle y Casas (2012) analizan el impacto sobre la equidad en la accesibilidad que ha tenido la implementación de un sistema de BRT, evaluando tanto la dimensión de acceso físico a la red, así como el nivel de accesibilidad territorial a las oportunidades que el sistema provee. En el primer caso, se analiza la facilidad de acceso a las estaciones y paradas y, en el segundo, mediante un indicador de accesibilidad basado en actividades se observa la equidad del sistema respecto de alcanzar un conjunto de actividades tales como centros de salud y actividades recreativas. Similar a los casos anteriores, los autores observan inequidades territoriales y sociales en las dos dimensiones analizadas. Como medida de política, exploran cómo potenciales cambios en el sistema afectan los niveles de accesibilidad. Ejemplo de estos cambios podría ser un nuevo ramal de la red que facilite el acceso a los centros de salud. Los resultados muestran que

mejoras en la movilidad por BRT facilitan la accesibilidad y promueven el desarrollo de mayores niveles de equidad.

Para finalizar, se puede mencionar una evaluación de la Oficina de Evaluación y Supervisión (OVE) del BID en la ciudad de Cali (Sholl *et al.* 2016). El objetivo de este estudio fue evaluar la implementación de un sistema BRT en la ciudad (Masivo Integrado de Occidente, MIO). En este caso, el análisis de accesibilidad es un componente más entre otros que incluía, por ejemplo, aspectos de capacidad de pago, percepción y acceso a la red –denominada accesibilidad en el estudio–. Específicamente, el trabajo presenta el ahorro de tiempo a partir de los tiempos de viaje promedio desde cada zona al resto de las zonas de la ciudad, en particular, la diferencia antes y después de la implementación del BRT. El estudio documenta beneficios en tiempo para todos los grupos sociodemográficos y muestra que los mayores ahorros se concentran en los grupos extremos de ingresos alto y bajo, experimentando ganancias en el entorno de los 35 minutos.²²

Uruguay

En Uruguay es posible identificar tres estudios específicos sobre accesibilidad territorial, dos corresponden a la ciudad de Montevideo y el restante a movilidad interurbana, este último cubre todas las localidades del país fuera del área metropolitana de Montevideo.

El primer estudio correspondiente a Montevideo analiza la accesibilidad por transporte público a oportunidades laborales y educativas en la ciudad (Hernandez 2017). Para ello, utiliza dos tipos de medidas de accesibilidad, la primera es una de oportunidades acumuladas –plazas educativas para educación pública primaria, secundaria y técnica, y cantidad absoluta de un puntaje *proxy* de oportunidades laborales– bajo un umbral de 29 minutos, que corresponde al tiempo promedio de viaje para todos los modos en la ciudad. La segunda medida es de tiempo mínimo y consiste en el tiempo más bajo para llegar a un local de enseñanza en cada nivel, así como el tiempo más bajo para llegar a la zona de actividades con puntaje de oportunidades laborales ubicadas en el quintil superior.

Los resultados del trabajo sugieren un patrón estratificado en la accesibilidad a ambos tipos de oportunidades. En el caso de las oportunidades educativas, la educación primaria constituye una excepción mientras que, a medida que se incrementa el grado educativo, mayores son las diferencias entre distintos estratos. En términos de acceso a las oportunidades laborales, el autor señala una historia de desigualdad, en la que las personas residiendo en zonas de bajos ingresos acceden a algo más que un quinto de las oportunidades alcanzadas por aquellas de sectores medios y siete veces menos que las que residen en zonas de ingresos altos. Estos hallazgos dan cuenta de una distribución desigual de la movilidad potencial, especialmente para los trabajos y el nivel educativo superior.

22 Este mismo estudio presenta un indicador similar para la ciudad de Lima que también revela ahorros de tiempo a partir de la implementación del sistema BRT.

En otra investigación sobre la ciudad de Montevideo, Hernández y Rossel (2018) proponen uno de los pocos exponentes regionales de estudios de accesibilidad que incorporan la dimensión espacio-temporal. Se trata de un estudio en el sector salud, que aborda las restricciones espacio-temporales de acceso al cuidado del niño sano. En particular, los autores desarrollan medidas de accesibilidad basadas en oportunidades acumuladas bajo umbrales de tiempo de viaje. Las oportunidades que se utilizan son los intervalos horarios a los que un hogar puede acceder²³, la cantidad de médicos pediatras que atienden en la ciudad y la cantidad de policlínicas.

Una de las contribuciones de esta investigación es que además del tiempo de viaje, agrega a la fórmula del cálculo de accesibilidad restricciones provenientes de la realización de actividades fijas por parte de los miembros del hogar –llamadas anclas temporales–, específicamente el trabajo y dejar y recoger al niño en la escuela. Asimismo, incorpora una dimensión fundamental que son los rasgos del servicio, a partir de dos dimensiones, la del aseguramiento –derecho a ser atendido en el prestador de la policlínica y la de los horarios de los médicos pediatras que atienden allí–. Es así que, para cualquiera de las oportunidades consideradas, es posible conocer la accesibilidad teniendo en cuenta las restricciones de la vida cotidiana. A diferencia de los abordajes más frecuentes de accesibilidad, que asumen que es suficiente con “llegar al lugar”, en este caso se tiene en cuenta que la llegada sólo será efectiva cuando sea en un momento en que el individuo no debe estar participando en otra actividad –p. ej. trabajo– y que, adicionalmente, haya un pediatra atendiendo. Asimismo, el diseño de la investigación permitió generar escenarios reales o potenciales para medir el efecto de las anclas temporales, así como otras dimensiones de los rasgos de los servicios. Para poder contar con la información necesaria para el estudio se realizó una encuesta específica a usuarios de cuidado del niño sano, a partir de una muestra representativa de locales de los subsistemas público y privado de salud.

Entre los resultados obtenidos, se destaca que para todos los escenarios considerados –por defecto, simulación de todos los viajes en bus y liberación de efecto– el impacto de las restricciones derivadas de las anclas temporales reduce significativamente la cantidad de oportunidades a las que se accede. De la misma forma, concluyen que el escenario que maximiza la accesibilidad espacio-temporal –con o sin anclas temporales– es aquel en el que las personas podrían ser atendidas en cualquier prestador. Una de las implicancias de esta conclusión, es que la accesibilidad territorial se maximizaría a partir de medidas centradas en la forma de aseguramiento, poniendo de relieve la relevancia de una mirada intersectorial que no se limite únicamente al sector transporte.

En el contexto interurbano, Hernández y Hansz (2018) cuantifican los niveles de accesibilidad en localidades y conglomerados urbanos del interior de Uruguay. En particular, los autores se centran en el acceso a oportunidad laborales educativas y de salud, en base a información que da cuenta del uso del suelo, el sistema de transporte público y la distri-

23 Se trata de la cantidad de combinaciones horas/día en la semana en los que un hogar puede acceder al menos a un local de salud en los que atiende un médico pediatra. Así, entre lunes a las 6 am y sábado a las 9 pm existen 96 intervalos horarios disponibles, los cálculos de accesibilidad permiten conocer en qué porcentaje de ellos un hogar podría efectivamente atender a su niño sano.

bución de la población en el territorio del país. A partir de esta información desarrollan indicadores basados en actividades definiéndose umbrales de 60 minutos para el acceso a los puestos de trabajo, 30, 45 y 60 minutos para el acceso a las oportunidades educativas, y 30, 60 y 90 minutos para el acceso a la salud. También desarrollan indicadores de tiempo mínimo en el caso de las oportunidades educativas y de salud, que consisten en la existencia de provisión en la misma localidad o, en su defecto, el tiempo de viaje a la localidad más cercana con provisión de dicho servicio.

En base a los resultados obtenidos a partir de estos indicadores, los autores señalan desigualdades territoriales y sociales en el acceso a las oportunidades, al tiempo que identifican casos prioritarios en zonas específicas del país. Asimismo, la accesibilidad a las oportunidades es analizada tanto a nivel de conglomerados como a nivel de personas, observándose que las desigualdades a nivel de conglomerados se reducen cuando se lleva el análisis a nivel de personas, lo cual probablemente deriva de la expulsión de sus habitantes a centros más dinámicos.

Los resultados de estudios revisados hasta aquí dan cuenta de varios denominadores comunes. El primero es un rasgo transversal a la región, que es la ausencia aparente de la adopción de estos indicadores en el marco de sistemas de información o relevamientos sistemáticos como los mencionados anteriormente en este trabajo. En segundo lugar, es posible advertir que, como era esperable, la medida más utilizada es la de oportunidades acumuladas bajo un umbral de tiempo. Esto no es novedoso y va en línea con la literatura sobre la materia. Finalmente, cabe destacar que, excepto algún caso específico, los estudios relevados dan cuenta de diseños descriptivos en los que se presenta el resultado de una fotografía de la accesibilidad en la ciudad. Son menos los casos en los que se presentan escenarios de evaluación de política, ya sea ex ante o ex post. De dichas fotografías se deduce de forma categórica la presencia en la región de desigualdades significativas tanto entre estratos socioeconómicos como a nivel territorial. Es probable que este tipo de estudios sean consistentes con otros que hacen lo propio respecto a indicadores de movilidad observada. Sin embargo, resulta claro que esta mirada es complementaria y abre varias discusiones –como por ejemplo la de intervenciones por fuera del sector transporte o la posibilidad de describir el estado de una ciudad sin relevamientos específicos– que de otra forma no estarían presentes.

6.

Consideraciones finales

Este trabajo tiene como objetivo generar insumos para discutir acerca de la relevancia del concepto de accesibilidad y los indicadores para su evaluación, en relación con el proceso de producción de conocimiento, planificación y toma de decisiones vinculadas a la movilidad urbana. Para ello, repasa los aspectos conceptuales y sus implicancias en la mirada de la política pública, revisa las principales medidas mencionadas en la literatura especializada y da cuenta de los principales antecedentes en la materia, tanto a nivel regional como internacional.

De esta revisión se desprende casi naturalmente la relevancia de trascender la mirada tradicional de la movilidad centrada en la consideración de su información observada en base a viajes y flujos vehiculares. Si bien la movilidad observada es una parte esencial de la discusión, la literatura da muestras cabales del aporte complementario que implica observar otro tipo de indicadores que refieran a una noción potencial que pueda ser considerada como un atributo de las personas. Esto permite colocar en primer plano a la equidad como aspecto relevante de la política pública, al tiempo que facilita sustancialmente la mirada de la movilidad desde un paradigma de sostenibilidad, cuya valoración y evaluación necesita de indicadores como el de accesibilidad. Esto es así porque permite poner el centro en las personas –y las necesidades o deseos que atienden al desplazarse– y no exclusivamente en los viajes y la movilidad como si éstos fueran el fin último. Para ello, es que la mirada central no está en el sistema de transporte, sino principalmente en la interacción de éste con la forma en que está organizada la ciudad y sus actividades, y a su vez con los atributos individuales de personas y hogares. En definitiva, este trabajo subraya que la pregunta relevante es cómo estos elementos facilitan o dificultan que las personas realicen las actividades que necesitan o desean.

Dicho esto, el trabajo constata que son escasas las iniciativas en que la accesibilidad es incorporada de forma sistemática a un instrumento de información sobre transporte y movilidad; a nivel regional no se identifica experiencia alguna de este tipo. Este es un dato importante de cara a la discusión sobre la accesibilidad como herramienta de información para la planificación, la toma de decisiones, valoración y evaluación de iniciativas de transporte y movilidad. De hecho, al revisar antecedentes y literatura tanto básica como aplicada, es llamativa la variedad de significados con que se utiliza el término accesibilidad, que refiere a fenómenos tan disímiles como acceso a la red o la presencia de barreras para personas con capacidad de movilidad reducida. Es así, que la incorporación del concepto –y su correlato empírico– en el proceso de la política pública requerirá un esfuerzo que en muchos casos debería iniciar en aspectos que permitan mayor precisión en su propia definición.

Más allá de esto, no se ignora en absoluto la acumulación y maduración considerable que existe al respecto en la literatura especializada. A nivel mundial es muy frecuente encontrar desde hace varias décadas, investigaciones que utilizan este tipo de indicadores para evaluar el desempeño de sistemas de transporte o describir aspectos de desigualdad socioeconómica y territorial. La región no ha sido ajena a esta acumulación, lo que se refleja en la producción académica existente, una muestra de la cual fue presentada en este trabajo.

El desafío pendiente consiste en convertir insumos puntuales y derivados de investigaciones específicas y acotadas, en un conjunto de indicadores sistemáticos que formen parte de un sistema de estadísticas continuas, así como la construcción de un sistema de indicadores al que se pueda recurrir a la hora de planificar intervenciones o evaluarlas.

Ser conscientes de este desafío no implica desconocer la contribución sustantiva y valiosa desde la academia a través de los estudios puntuales mencionados. Por el contrario, éstos constituyen verdaderos empujes hacia la generación de conocimiento y probablemente tengan, de forma indirecta, alguna incidencia en la información que circula alrededor de estas políticas. Pero, también es cierto, que es fundamental que los indicadores comiencen a tener cierto grado de estandarización y continuidad en su generación. Entre otras cosas, implica que las medidas tengan como norte efectivamente informar la política, objetivo éste, que no necesariamente puede estar presente en algunos trabajos académicos. En efecto, en muchos casos, un investigador puede tomar decisiones que no afectan la validez de sus resultados pero que sí pueden llegar a restarle cierta aplicabilidad a éstos. Y parte del proceso de acumulación que se comenta aquí, debería tener que ver con trabajar en la calidad y cantidad de información para que pueda responder preguntas generales que informen la política, racionalidad que no necesariamente está presente en la producción académica.

Por supuesto que a estos indicadores no se les podrá exigir que permitan dirimir aspectos de la operación de un sistema de transporte. Sí se les requiere que puedan indicar tendencias de corto y mediano plazo que señalen zonas, momentos o componentes sobre los que la acción de la política pública será necesaria o sobre los que determinada iniciativa tendrá un impacto que no se debe ignorar. Posteriormente, la intervención concreta, operativa y diaria, requerirá de conocimiento cercano y probablemente de información de primera mano del sector o área que se desee intervenir. Sería deseable, no obstante, que estas acciones fueran el resultado de discusiones en los que la accesibilidad –y todas las implicancias de su adopción– haya jugado un rol protagónico. Hacerlo, además de generar información pertinente sobre el problema de fondo –la capacidad de las personas para satisfacer necesidades–, permitirá pensar los problemas tanto desde el sistema de transporte como desde la posibilidad de coordinar con otros sectores de política para incidir en la forma de provisión de algunos bienes y servicios. En otras palabras, incorporar la accesibilidad es prácticamente un requisito para hacer realidad una de las recomendaciones presentes en cualquier documento de política: que la planificación del transporte y la movilidad vayan de la mano de la planificación y del desarrollo urbano.

Finalmente, a lo largo del trabajo se indicaron varias de las complejidades asociadas a incorporar este tipo de indicadores. En particular, se destaca la necesidad de contar con información detallada y precisa en términos espaciales. Este constituye probablemente uno de los principales obstáculos; más aún cuando en muchas ciudades de ALC la oferta de transporte posee un importante grado de informalidad, también para la información correspondiente a actividades laborales. Si no se cuenta con información espacialmente precisa de las oportunidades en la ciudad, de la red de transporte y de las personas, no es posible calcular medidas de accesibilidad que sean pertinentes. Este requisito es de carácter técnico –se debe contar con capacidades técnicas para su elaboración estandarizada–, pero también tiene un componente de coordinación entre distintos sectores de política. Por ejemplo, contar con información precisa de oportunidades laborales es un desafío que escapa largamente a las capacidades propias de una oficina de planificación de la movilidad. Claro está, que la información por sí misma no tendrá valor alguno si no se cuenta con acumulación conceptual, teórica y estadística para el cálculo concreto de indicadores pertinentes y oportunos –o específicos relacionados a una evaluación o valoración– que permita sacar provecho de ella.

La contracara de estas complejidades es el desarrollo reciente de un conjunto de herramientas más accesibles y económicas para la georreferenciación, procesamiento y análisis de la información. Lo mismo se podría decir respecto a la disponibilidad de información espacial estandarizada y en algunos casos, de construcción y actualización continua –p. ej. información catastral o de sujetos económicos e impositivos–. Más allá que estos procesos llevan varios años, sería razonable suponer que la actual es una coyuntura muy favorable para que la adopción de medidas de accesibilidad sea una realidad.

7.

Referencias

- Aivinhenyo, I, M Zuidgeest, y M van Ryneveld. 2016. «Measuring destination accessibility by public transport incorporating user affordability: A case of Cape Town, South Africa». En *XIV World Conference on Transport Research*. Shanghai.
- Banister, David. 2008. «The Sustainable Mobility Paradigm». *Transport Policy* 15 (2): 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>.
- Baradaran, S., y F. Ramjerdi. 2001. «Performance of accessibility measures in Europe». *Journal of Transportation and Statistics September/December*.
- Bhat, Chandra, Susan Handy, Kara Kockelman, Hani Mahmassani, Qinglin Chen, y Lisa Weston. 2000. «Development of an urban accessibility index: Literature review». University of Texas at Austin. Center for Transportation Research.
- Bocarejo S., Juan Pablo, y Daniel Ricardo Oviedo H. 2012. «Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments». *Journal of Transport Geography* 24 (septiembre): 142-54. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.12.004>.
- Boisjoly, Genevieve, y Ahmed El-Geneidy. 2017. «Measuring Performance: Accessibility Metrics in Metropolitan Regions around the World». Brooking Institute: Moving to Access Initiative. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/08/measuring-performance-accessibility-metrics.pdf>.
- Boisjoly, Geneviève, y Ahmed M. El-Geneidy. 2017. «How to Get There? A Critical Assessment of Accessibility Objectives and Indicators in Metropolitan Transportation Plans». *Transport Policy* 55 (abril): 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.12.011>.
- Boisjoly, Geneviève, Ana Isabel Moreno-Monroy, y Ahmed El-Geneidy. 2017. «Informality and Accessibility to Jobs by Public Transit: Evidence from the São Paulo Metropolitan Region». *Journal of Transport Geography* 64 (octubre): 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.005>.
- Cass, Noel, Elizabeth Shove, y John Urry. 2005. «Social exclusion, mobility and access». *Sociological Review* 53: 539-55.

- Church, A., M. Frost, y K. Sullivan. 2000. «Transport and social exclusion in London». *Transport Policy* 7: 195-205.
- CTS. 2014. «Access Across America: Transit 2014. Research Brief». Center for Transportation Studies, University of Minnesota.
- Currie, Graham, y Alexa Delbosc. 2011. «Exploring the trip chaining behaviour of public transport users in Melbourne». *Transport Policy* 18: 204-10.
- Curtis, Carey, y Jan Scheurer. 2010. «Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making». *Progress in Planning* 74 (2): 53-106. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2010.05.001>.
- Dalvi, M. Q., & Martin, K. M. 1976. «The measurement of accessibility: some preliminary results». *Transportation* 5(1), 17-42. <https://doi.org/10.1007/BF00165245>.
- Delmelle, Elizabeth Cahill, y Irene Casas. 2012. «Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: The case of Cali, Colombia». *Transport Policy* 20 (marzo): 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.12.001>.
- DFT. 2009. *Core Accessibility Indicators Guidance*. Department for Transport, UK. Disponible en <http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/ltp/coreaccess-indicators2008>.
- Falavigna, Claudio, y Diego Hernandez. 2016. «Assessing Inequalities on Public Transport Affordability in Two Latin American Cities: Montevideo (Uruguay) and Córdoba (Argentina)». *Transport Policy* 45 (enero): 145-55. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.09.011>.
- Farrington, John, y Conor Farrington. 2005. «Rural Accessibility, Social Inclusion and Social Justice: Towards Conceptualisation». *Journal of Transport Geography* 13 (1): 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2004.10.002>.
- Figuroa, Cristhian Figuroa, Frances Hodgson, Caroline Mullen, y Paul Timms. 2018. «Creating Inequality in Accessibility: The Relationships between Public Transport and Social Housing Policy in Deprived Areas of Santiago de Chile». *Journal of Transport Geography* 67 (febrero): 102-9. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.09.006>.
- Garretón, Matías. 2011. «Desigualdad espacial y utilidad social: esfuerzos de movilidad y accesibilidad en el Gran Santiago». *Territorios* 25: 35-64.
- Geurs, Karst T., y Bert van Wee. 2004. «Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions». *Journal of transport geography* 12 (2): 127-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>.

- Geurs, K.T., y J.R. Ritsema van Eck. 2001. *Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts*. Bilthoven: Directorate-General for Environmental Protection of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment.
- Geurs, K.T., y Bert Van Wee. 2004. «Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions». *Journal of Transport Geography* 12: 127-40.
- Grieco, M. 2003. «Transport and social exclusion: new policy grounds, new policy options». En *10th International Conference on Travel Behaviour Research*. Lucerne.
- Guzman, Luis A., y Daniel Oviedo. 2018. «Accessibility, Affordability and Equity: Assessing ‘pro-Poor’ Public Transport Subsidies in Bogotá». *Transport Policy* 68 (septiembre): 37-51. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.04.012>.
- Guzman, Luis A., Daniel Oviedo, y Carlos Rivera. 2017. «Assessing Equity in Transport Accessibility to Work and Study: The Bogotá Region». *Journal of Transport Geography* 58 (enero): 236-46. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.12.016>.
- Hägerstrand, Torsten. 1970. «What about people in Regional Science?» *Papers of the Regional Science Association* 24 (1): 6-21. <https://doi.org/10.1007/BF01936872>.
- Hansen, W. G. 1959. «How accessibility shapes land use». *Journal of the American Institute of planners* 25(2), 73-76. <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>.
- Handy, S L, y D A Niemeier. 1997. «Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives». *Environment and Planning A* 29 (7): 1175-94. <https://doi.org/10.1068/a291175>.
- Hansz, Martin. 2016. «Analysis Of The Spatial Disparity In Transport Social Needs And Public Transport Provision In Montevideo». MSc Transport Planning, Leeds: University of Leeds.
- Hernández, Diego. 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». *Revista EURE* 38 (115): 117-35.
- Hernandez, Diego. 2017. «Uneven Mobilities, Uneven Opportunities: Social Distribution of Public Transport Accessibility to Jobs and Education in Montevideo». *Journal of Transport Geography*, septiembre. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.017>.
- Hernández, Diego, y Martin Hansz. 2018. «Fuentes escondidas de vulnerabilidad y desigualdad: accesibilidad cotidiana por transporte público en localidades del interior de Uruguay. Informe final de investigación (Fondo Sectorial de Equidad Territorial 2017, ANII y OPP)».

- Hernández, Diego, y Cecilia Rossel. 2018. «Obstáculos y costos para el acceso a servicios en población vulnerable: forma urbana, constreñimientos espacio-temporales y calidad. Informe final de proyecto (FSPI_X_2015_1_107415)».
- Hernández, Diego, y Regina Witter. 2011. «Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad». *Revista Transporte y Territorio de la Universidad de Buenos Aires* (disponible en www.rtt.filo.uba.ar) 4: 29-45.
- Kaufmann, Vincent. 2002. *Re-thinking Mobility. Contemporary Sociology*. Aldershot (England) y Burlington (USA): Ashgate.
- Kaufmann, Vincent, Max Bergman Manfred, y Dominique Joye. 2004. «Motility: mobility as capital». *International Journal of Urban and Regional Research* 28: 745-56.
- Kilby, Kelly, y Noel Smith. 2012. «Accessibility Planning Policy: Evaluation and Future Direction - Final Report». Center for Research in Social Policy, ATKINS.
- Lucas, Karen. 2012. «Transport and Social Exclusion: Where Are We Now?» *Transport Policy* 20 (marzo): 105-13. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.013>.
- Lucas, Karen, Bert van Wee, y Kees Maat. 2016. «A Method to Evaluate Equitable Accessibility: Combining Ethical Theories and Accessibility-Based Approaches». *Transportation* 43 (3): 473-90. <https://doi.org/10.1007/s11116-015-9585-2>.
- Martens, Karel. 2012. «Justice in Transport as Justice in Accessibility: Applying Walzer's 'Spheres of Justice' to the Transport Sector». *Transportation* 39 (6): 1035-53. <https://doi.org/10.1007/s11116-012-9388-7>.
- Miralles-Guasch, Carme. 2002. *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel.
- Moreno-Monroy, Ana I., Robin Lovelace, y Frederico R. Ramos. 2017. «Public Transport and School Location Impacts on Educational Inequalities: Insights from São Paulo». *Journal of Transport Geography*, septiembre. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.012>.
- Niemeier, D. A. 1997. «Accessibility: an evaluation using consumer welfare». *Transportation* 24(4), 377-396. <https://doi.org/10.1068/a291175>.
- Ohnmacht, Timo, Hanja Maksim, y Manfred Max Bergman. 2009. «Mobilities and Inequalities - Making Connections». En *Mobilities and Inequality*. Surrey (England) y Burlington (USA): Ashgate.
- Oviedo Hernandez, Daniel, y Helena Titheridge. 2016. «Mobilities of the Periphery: Informality, Access and Social Exclusion in the Urban Fringe in Colombia». *Journal of Transport Geography* 55 (julio): 152-64. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.12.004>.

- Peralta Quiros, Tatiana, Shomik Mehndiratta, y Catalina Ochoa. 2014. «Gender, Travel and Job access: evidence from Buenos Aires». Banco Mundial.
- Pereira, Rafael Henrique Moreas. 2018. «Future accessibility impacts of transport policy scenarios: equity and sensitivity to travel time thresholds for Bus Rapid Transit expansion in Rio de Janeiro». *Journal of Transport Geography* Forthcoming. <https://doi.org/10.31219/osf.io/sut7r>.
- Pereira, Rafael Henrique Moreas, David Banister, Tim Schwanen, y Nate Wessel. 2018. «Distributional effects of transport policies on inequalities in access to opportunities in Rio de Janeiro». <https://doi.org/10.31235/osf.io/cghx2>.
- Pinho, Paulo, y Cecilia Silva. 2018. *Mobility Patterns and Urban Structure*. S.l.: ROUTLEDGE.
- Quirós, Tatiana Peralta, y Shomik Raj Mehndiratta. 2015. «Accessibility Analysis of Growth Patterns in Buenos Aires, Argentina: Density, Employment, and Spatial Form». *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2512 (noviembre): 101-9. <https://doi.org/10.3141/2512-12>.
- Scholl, L., Gray, C., Bouillon, C. P., Oviedo, D., & Corsetto, L. 2016. «Documento de enfoque: Evaluación de los efectos de los sistemas de BRT apoyados por el BID en la movilidad y el acceso para los pobres en Cali y Lima». *Inter-American Development Bank*. <http://dx.doi.org/10.18235/0000282>.
- Schwanen, T., K. Lucas, N. Akyelken, D. Cisternas Solsona, J.-A. Carrasco, y T. Neutens. 2015. «Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital». *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 74: 123-35. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.02.012>.
- Silva, Cecilia, y Silva Pinho. 2010. «The Structural Accessibility Layer (SAL): revealing how urban structure constrains travel choice». *Environment and Planning A* 42: 2735-52.
- Social Exclusion Unit. 2003. *Making the connections: final report on transport and social exclusion*. Social Exclusion Unit. [Web en línea]. Disponible en internet desde: http://www.cabinetoffice.gov.uk/social_exclusion_task_force/publications.aspx#m [Diciembre de 2008].
- Vasconcellos, Eduardo Alcântara. 2012. *Transporte urbano y movilidad en los países en desarrollo: reflexiones y propuestas*. San Pablo: Instituto Movimiento.
- Wee, Bert van. 2016. «Accessible Accessibility Research Challenges». *Journal of Transport Geography* 51 (febrero): 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.10.018>.
- Wenglenski, Sandrine, y Jean-Pierre Orfeuil. 2006. *The Differences in the Accesibility to the Job Market According to the Social Status and the Place of Residence in the Paris Area*. MIMEO.

