

# Aproximación teórica para el análisis de la accesibilidad del sistema de transporte como factor de desarrollo sustentable

Autor:  
Arias Orozco, Silvia

Revista:  
Revista Transporte y Territorio

2015, 13, 170-184



Artículo

# Aproximación teórica para el análisis de la accesibilidad del sistema de transporte como factor de desarrollo sustentable



Silvia Arias Orozco

Departamento de Proyectos Urbanísticos, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, Universidad de Guadalajara, México

Natalia Correa Delval

Doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, Universidad de Guadalajara, México

Recibido: 3 de marzo de 2015. Aceptado: 14 de mayo de 2015.

## Resumen

La accesibilidad en el contexto urbano es un atributo de conexión entre personas y lugares por medio de un instrumento tecnológico, en este caso representado por el sistema de transporte. Sin embargo, la mayor parte del tiempo las condiciones predominantes del sistema de transporte para alcanzar la accesibilidad se encuentran desvinculadas de los componentes temporales y territoriales de dicho atributo. En esta situación, la accesibilidad se puede alcanzar pero no de forma equitativa, generando como consecuencia, dificultades para el desarrollo de la sociedad. Ante esta problemática se propone una aproximación a la postura teórica para la comprensión de la movilidad en cuya definición la accesibilidad se asuma como un factor central de bienestar social y en un nivel superior, del desarrollo sustentable. Esta propuesta se basa en la consideración de la libertad de movilidad, los límites de los recursos naturales y humanos y la equidad, como factores para que el sistema de transporte sea una herramienta de accesibilidad desde una perspectiva de la movilidad sustentable. La consideración de esta aproximación teórica encuentra su relevancia en la búsqueda de los factores fundamentales del sistema de transporte y la movilidad en torno a la accesibilidad, que conduzcan al desarrollo sustentable.

### Palabras clave

Accesibilidad  
Sistema de transporte  
Movilidad  
Desarrollo sustentable

### Palavras-chave

Accesibilidade  
Sistema de transportes  
Mobilidade  
Desenvolvimento sustentavel

## Abstract

**Theoretical approach for the analysis of accessibility of the transportation system as sustainable development factor.** Accessibility in the urban context is an attribute that connects people and places through a technological tool, which in this case is represented by the transport system. However, most of the time the prevailing conditions of the transport system to achieve accessibility are decoupled from the other temporal and spatial elements associated with that attribute. In this situation, accessibility can

### Key words

Accessibility  
Transportation system  
Mobility  
Sustainable development

be achieved but not equally, generating as a result, a damage to the social development. Faced with this problem, an approach to the theoretical position for understanding the lack of mobility that takes accessibility as a key factor in social welfare and a higher level of sustainable development is proposed. This proposal is based on the consideration of factors of freedom of mobility, natural and human resources constraints and equity as factors that are needed for the transport system to become an accessibility tool from the perspective of sustainable mobility. Consideration on this theoretical approach is relevant in the search of the roots of the transport system and mobility around accessibility, which lead to the path of sustainable development.

## Introducción

Las ciudades están experimentando transformaciones en su estructura urbana donde las actividades se separan por grandes distancias. Según de Mattos (2010), una nueva forma urbana de metropolización expandida y difusa emerge de la materialización de los flujos en las áreas urbanas, debido a la conectividad y la movilidad que han reducido el impacto del factor de la distancia en las decisiones sobre la localización de las actividades.

En la búsqueda de movilidades personales para cada estilo de vida diferente, la elección de uno o una combinación de varios modos de transporte permite a los individuos una cierta flexibilidad para desplazarse en la ciudad. De esta manera, la movilidad se ha convertido en una parte esencial de la vida moderna. Como se refiere a los flujos en el contexto urbano, ir de un lugar a otro forma parte de los procesos necesarios para el funcionamiento de una ciudad, lo cual en muchos aspectos genera beneficios y aspectos positivos, pero también puede producir consecuencias negativas tanto para el medioambiente como para la sociedad en las áreas urbanas y metropolitanas (Freudendal-Pedersen, 2009).

Esto sucede cuando el sistema de transporte de un área urbana, sus opciones modales, su infraestructura, y políticas correspondientes favorecen en mayor medida los vehículos privados, en gran parte representados por automóviles. Así, cuando el automóvil es el modo dominante en el sistema de transporte y el espacio que este ocupa en las ciudades refleja esta condición, se genera un manejo individual de tiempo por parte de cada uno de los usuarios, marcando el ritmo de la ciudad al ritmo de las calles y autopistas, de formas cada vez más complejas, heterogéneas e inciertas, haciendo inflexibles y fragmentadas otras formas de desplazarse (Urry, 2004).

El sistema de transporte puede ser definido como un conjunto de elementos y sus interacciones mutuas que producen tanto una demanda para viajar en un área dada como la provisión de servicios de transporte para satisfacer esta demanda (Cascetta, 2009). Por lo tanto, el transporte como un sistema visto desde sus perspectivas tecnológica, sistémica de redes e institucional (Sussman, 2000), sirve como instrumento para recorrer esas distancias y poder llegar a otro lugar, pero muchas veces está desvinculado del funcionamiento de la ciudad, omitiendo en esos casos aquellos modos de transporte en los que se puede mover la mayoría de las personas.

Por su parte, los impactos negativos producidos por la movilidad dominada por el paradigma de transporte unimodal (Schiller et al., 2010) son la contaminación del aire y disminución de su calidad, destrucción de biodiversidad y hábitats de vida silvestre por la construcción de infraestructura, ruido y vibración, así como daños a la salud pública por accidentes y contaminación (Banister, 2005). No obstante, es importante tener en cuenta que si se continuara con este modelo, también en el aspecto social persistirían graves problemas como: una sociedad más polarizada (entre niveles socioeconómicos), más dispersa (por la expansión del área urbana), más anónima, una ciudad más peligrosa

para aquellos que no viajan en automóvil si no son atendidas sus necesidades e incluso con niveles más altos de crimen (por la disminución de la cohesión social) (Adams, 2001).

Con base en estas consideraciones, la accesibilidad se introduce en este planteamiento como la cuestión fundamental de los derechos humanos básicos que se ejercen en función de la maximización del acceso a oportunidades (Farrington, 2007), convirtiéndose de esta forma en parte fundamental del discurso de la sustentabilidad.

En el orden de estas ideas, la accesibilidad quedaría como el objetivo primordial de la movilidad y el funcionamiento del sistema de transporte, haciendo explícitos los factores facilitadores del bienestar social. Esto en términos de desarrollo sustentable representaría la posibilidad de tomar una dirección atenuante de las formas de degradación del medio natural y social ocasionadas por las formas de movilidad contemporánea, mediante la reconceptualización del sistema de transporte.

A partir de este planteamiento, se abordará la definición de esta aproximación teórica, para poder analizar los impactos en la accesibilidad y movilidad producidos por el uso, funcionamiento y organización del sistema de transporte, considerándolo como un posibilitador fundamental para el desarrollo humano.

## La accesibilidad como centro del sistema de transporte

En el ámbito urbano, la movilidad es la suma de los desplazamientos individuales para tener acceso a lugares donde se desarrollan las actividades cotidianas (Miralles, 2002). El transporte utilizado para llevar a cabo estos desplazamientos tiene como propósito ser la herramienta para superar el espacio definido por limitaciones humanas y físicas como la distancia, el tiempo, divisiones administrativas o la topografía, por mencionar algunos, además de cumplir con una demanda de movilidad (Rodrigue et al., 2006). Estos conceptos son relevantes para definir el concepto de accesibilidad, ya que esta se puede entender desde la movilidad por una parte y desde el transporte por otra.

Vista desde la movilidad, la accesibilidad es su dimensión espacial, que representa la facilidad para superar una distancia y la medida en la cual es posible ir de un lugar a otro, en términos de espacio, transporte y aspectos temporales (Miralles, 2002). Por otra parte, desde la perspectiva del transporte, para alcanzar la accesibilidad tiene que relacionarse con los usos de suelo y los sistemas de transporte, particularmente el de pasajeros, lo cual otorgará a los individuos o grupos de individuos la oportunidad de participar en actividades en diferentes lugares por medio del transporte o de la combinación de varios de ellos (Geurs y van Wee, 2006). En ambos sentidos, el sistema de transporte puede ser definido como el conjunto de elementos y las interacciones entre ellos que producen tanto una demanda para viajar en un área dada como la provisión de servicios de transporte para satisfacer esta demanda (Cascetta, 2009) y por lo tanto se encuentra también vinculado con las actividades, las personas y sus ubicaciones. Pero también, la accesibilidad de un lugar, para poder alcanzar desde ahí otras zonas o acceder a él desde otras zonas, es el producto de las interacciones entre el transporte y las actividades (Cascetta, 2009).

Llama la atención que todas estas definiciones en el fondo llevan a la idea de que sería inconsistente colocar la movilidad como el principal objetivo de un sistema de transporte, dado que la demanda de transporte se deriva de las necesidades de las personas por alcanzar ciertos destinos (Grengs et al., 2010). Y aunque la movilidad representa todos aquellos desplazamientos generados para concretar las diversas actividades, incrementar la movilidad no significa necesariamente un aumento en la accesibilidad, pues también podría disminuirla si no se busca con ella la proximidad, cualidad basada

en la mezcla de usos para potenciar la cercanía y las oportunidades de interacción y su principal relación es con una movilidad moderada (Grengs et al., 2010) y medios de transporte no motorizados (Miralles y Marquet, 2013).

En el presente análisis, el concepto de accesibilidad implica propiciar la habilidad de las personas para aprovechar oportunidades de mejores condiciones de vida. Con base en esto, se retoma la accesibilidad como objetivo del sistema de transporte, aclarando el hecho de que haya individuos y grupos de individuos con un acceso limitado a oportunidades de ser social y económicamente incluidos debido a bajos niveles de accesibilidad, no se debe necesariamente a la falta de movilidad. Otros factores involucrados aparecen a partir de las capacidades personales, las características de los grupos sociales, la cobertura de transporte, la localización de las actividades o a partir de las políticas públicas, por mencionar algunos ejemplos. Esto nos acerca a una noción compleja de la accesibilidad como atributo positivo, que es necesario estudiar desde el punto de vista de la organización y funcionamiento de los distintos modos de transporte, pero cuya concreción puede ser contradictoria con el bienestar de dichos individuos. Ante esta complejidad y las consecuencias negativas de la movilidad y el transporte, se llega a la conclusión previa sobre la pertinencia de recurrir a discursos más amplios como el del desarrollo sustentable para poder abordar el fenómeno (Farrington, 2007).

En este orden de ideas, se dirige la mirada hacia el transporte y la movilidad para entender cuáles son los impactos y obstáculos para la accesibilidad alcanzada mediante el sistema de transporte. Para ello y dadas las consecuencias negativas de la movilidad en el contexto urbano comentadas anteriormente, es necesario encontrar las formas para que el espacio urbano y la vida social urbana no conduzcan a la depredación de la naturaleza y los recursos fundamentales para la vida, y además potencie positivamente la vida urbana.

## Transporte y movilidad dentro del desarrollo sustentable

El concepto de desarrollo sustentable ha evolucionado a lo largo del tiempo desde su formalización en 1987 en el Informe Brundtland, producto de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas. En ese momento, el concepto fue definido como el desarrollo “que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras” (World Commission on Environment and Development, 1987). No obstante, actualmente el concepto de desarrollo sustentable tiene distintas connotaciones. Para algunos se trata de sustentabilidad ecológica exclusivamente, mientras tanto otras posturas interesan en cuanto consideran la sustentabilidad social por sí misma, y no solo por generar sustentabilidad ecológica, ya que “el desarrollo humano es una coevolución entre la sociedad y la naturaleza y no puede ser separado un aspecto de otro” (Foladori y Tommasino, 2000:51).

Como el fin último del desarrollo sustentable podría verse como la decisión de lograr la “supervivencia y la continuación del proceso evolutivo de la vida” (Daly, 1991:26), esta decisión no debería dejarse al mercado, dado que “la lógica económica basa su estrategia para competir entre territorios en el consumo de recursos” (Rueda et al., 2012:14). Es decir, el flujo de los recursos naturales como parte de los procesos económicos y de vuelta a las fuentes naturales no debería declinar, o en otras palabras, la capacidad del ecosistema para soportar estos flujos no debería disminuir, lo que se entiende como la capacidad de transferencias desde y hacia la naturaleza, la cual se pretende heredar a las futuras generaciones.

Con base en estos argumentos, en este análisis se considera oportuno partir de una postura de desarrollo sustentable que no solo tome en cuenta las implicaciones del desarrollo

en el medioambiente como elemento principal, sino que considere un enfoque socioecológico en el contexto urbano y se prioricen ambas perspectivas. Por ello, se cita la caracterización del desarrollo sustentable hecha por Holden (2007) basado en Høyer (1999). En dicha caracterización se establece una clasificación de sus propiedades en tres niveles cuyas denominaciones son adoptadas de la terminología de la termodinámica: *extraprima*, *prima* y *secunda*. Las características *extraprima* son las más importantes para el desarrollo sustentable. Las características *prima* son más detalladas para añadir fuerza a las características *extraprima*. Por último, las características *secunda* son propuestas por Høyer (1999) como aquellas en el continuo debate sobre hacer operacional al desarrollo sustentable, y para formar parte de una estrategia de desarrollo sustentable deben relacionarse con una o más características *extraprima*, lo cual también es importante para elegir esta postura, ya que presenta las bases para proponer formas de medición.

Según la interpretación de Holden (2007), las características del nivel *extraprima* consisten en: 1) salvaguardar la sustentabilidad ecológica a largo plazo; 2) satisfacer las necesidades humanas básicas y 3) promover la equidad inter e intrageneracional. Las características del nivel *prima* propuestos por el mismo autor (Holden, 2007) son: 1) preservar el valor intrínseco de la naturaleza, 2) promover la protección del medioambiente, 3) promover la participación pública y 4) satisfacer las aspiraciones por mejorar los estándares vida (calidad de vida). Como puede notarse, el aspecto ambiental se aborda desde la primera característica y el aspecto social se puede abordar desde la segunda y tercera características *extraprima* de la definición anterior, lo cual manifiesta la importancia y la oportunidad de relacionar estos aspectos y complementarlos.

Al mismo tiempo, el desarrollo sustentable refleja en última instancia un sistema de creencias o valores, por lo tanto, si la ciudad necesita alcanzar objetivos sociales, ambientales, culturales o económicos, y puede proyectar los valores del desarrollo sustentable, entonces esa ciudad puede proveer el fundamento para una sociedad en la cual todos participen de la salud, educación, seguridad, inspiración y justicia (Rogers, 1997).

Bajo esta idea y concentrándose en el objeto de estudio, es común encontrar que la preocupación sobre el desarrollo del transporte en general ha tendido a operar bajo asunciones que podrían considerarse simplistas al priorizar el crecimiento económico, pero este enfoque inevitablemente favorece la motorización y apoya la privatización de estos servicios, con el fin de alcanzar cierta flexibilidad y eficiencia (Cox, 2010). Si bien el transporte es vital para la economía de cualquier país y es un medio que proporciona beneficios sustanciales a los individuos y al sector productivo, su desarrollo en el ámbito urbano crea externalidades considerables como la congestión, la contaminación, la emisión de gases de efecto invernadero, accidentes y otros factores negativos para la sociedad, como las diferentes condiciones sociales de distribución de oportunidades cuando no todos tienen un acceso equitativo al transporte motorizado (Banister, 2005).

Por esta razón, se ha definido e implementado en menor o mayor grado en muchas ciudades también el concepto de transporte sustentable el cual se entiende que debería (Schiller et al., 2010):

- » Atender las necesidades básicas de acceso y de movilidad de forma que no degrade el medioambiente;
- » No agotar los recursos básicos de los cuales depende;
- » Servir múltiples objetivos económicos y ambientales;
- » Maximizar la eficiencia de la utilización total de recursos;
- » Mejorar o mantener el acceso a empleos, bienes y servicios mientras acorta la duración de los viajes o reduce la necesidad de viajar; y
- » Mejorar la habitabilidad y otras cualidades humanas de las regiones urbanas.



Figura 1. Relaciones a considerar para aplicar fundamentos de sustentabilidad al desarrollo urbano en distintos niveles. Fuente: elaboración propia adaptado de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2006.

En adición a esto, Whitelegg (1997) señala que un sistema de transporte sustentable también se enfoca en la equidad como un componente importante de la sustentabilidad, por lo que las políticas de transporte también deberían preocuparse por reducir las inequidades en el consumo de recursos finitos entre países desarrollados y en desarrollo, así como entre los individuos y grupos en una sociedad.

En lo que se refiere al medio donde se desenvuelve el sistema de transporte urbano, la ciudad es un fenómeno complejo, producto de relaciones de interdependencia entre los elementos que conforman tanto su estructura física, funcional y de actividades sociales y económicas dentro de su espacio y área de influencia. En la medida en que se transforman y reubican los usos de suelo, la coexistencia de distintas funciones y estructuras sociales determinarán las distintas necesidades de movilidad y con ello los flujos de los distintos modos del sistema de transporte, que a su vez modifican los usos de suelo en respuesta a su influencia (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2006). Los diferentes componentes de un sistema de usos de suelo y actividades interactúan de muchas formas dependiendo de las oportunidades y distribución existentes.

Con base en lo anterior, a nivel territorial debe considerarse la accesibilidad como una propiedad imprescindible para hacer posibles los fenómenos de interacción del sistema de usos de suelo y las actividades con el sistema de transporte, al mismo tiempo que estos fenómenos determinan la accesibilidad. Mientras tanto, a nivel sectorial, en este caso del sistema de transporte, la disposición de las infraestructuras para cada modo de transporte se corresponden entre sí y responden a la demanda de movilidad, por consiguiente cualquier cambio en el sistema de transporte se ve reflejado en la movilidad, cuyo objetivo primordial es alcanzar la accesibilidad. Por lo tanto, la planeación para el desarrollo del territorio requiere de una constante revisión y análisis de las condiciones actuales así como la previsión de situaciones posibles en el futuro, que sirvan como base de las acciones y estrategias que modifican la ciudad, las cuales, deben reflejar los valores, fundamentos y características de sustentabilidad acordes con el crecimiento de la ciudad (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2006) (Figura 1).

Sin considerar la atención del sistema de transporte hacia una demanda de movilidad debida a la segregación o integración de funciones en el espacio, se tendría un análisis incompleto, por ello se hace necesario considerar también las infraestructuras de transporte, la distribución, cobertura y tamaño de los equipamientos como elementos clave en la dinámica y tipo de desplazamientos, es decir, en la demanda de movilidad.

Debido a esto, debe haber una coordinación entre los objetivos del sistema de transporte y los de movilidad, dado el valor esencial de ambos para el desarrollo de una ciudad o una región, pero no es suficiente para garantizar el desarrollo económico y social deseado. Así, un sistema de transporte sustentable debe insertarse en una dinámica de movilidad que persista en responder a los objetivos del desarrollo sustentable de tal forma que este último corresponda, por medio del transporte a un proceso que “mantiene a la movilidad mientras se minimiza el daño que este trae a la sociedad” (Kwok y Yeh, 2004:934).

Y esta movilidad dentro del ámbito del desarrollo sustentable necesitaría, según Holden (2007), adaptar las tres características *extraprima* del desarrollo sustentable al sector del transporte, lo cual conduciría a las tres características *extraprima* de la movilidad sustentable (Holden, 2007: 61,62):

- » Los impactos de las actividades del transporte no deben amenazar la sustentabilidad ecológica a largo plazo.
- » Las necesidades básicas de movilidad han de ser cubiertas. Estas implican la accesibilidad a modos de transporte apropiados para satisfacer los requerimientos humanos básicos, como trasladarse al trabajo o acceder a otros servicios públicos vitales. En consecuencia, las necesidades de movilidad no son fines en sí mismos, sino formas imprescindibles para cumplir con la satisfacción de dichas necesidades.
- » La equidad inter e intrageneracional en la movilidad han de ser promovidos, lo cual significa que todos deberían tener un acceso a un nivel mínimo de movilidad.

Ahora bien, en estas definiciones sobre transporte y movilidad sustentables se pueden identificar tres aspectos comunes: el acceso, el reconocimiento de los límites de los recursos (naturales y humanos) y la equidad. A partir de ellos, se entienden los conceptos de transporte y movilidad sustentables en torno a la distribución balanceada de los beneficios y costos, que permiten a las futuras generaciones poder disfrutar de cuanto menos los mismos niveles actuales de accesibilidad, lo que a su vez implica la consideración del potencial agotamiento de recursos.

### **Movilidad sustentable definida a partir de la accesibilidad asumida por el sistema de transporte**

Si se hace una exploración por los diversos efectos del impacto de la accesibilidad en los ámbitos del desarrollo sustentable se tiene que, según Farrington (2007), en el ámbito económico por ejemplo, la disposición de oportunidades para la vida cotidiana a través de los servicios: la capacitación, educación, salud, transporte, entre otros, tiene inevitables consecuencias en los presupuestos de inversiones por parte del gobierno y del sector privado, lo cual hace surgir un intercambio en dos dimensiones entre el bienestar social y el bienestar económico, centrales en el discurso del desarrollo sustentable. Por su parte, el elemento ambiental trae consigo el intercambio además con una tercera dimensión, ya que al promover una mayor accesibilidad por razones sociales y económicas, se tiene un impacto en el medioambiente debido a la implementación de facilidades, alternativas de movilidad y oportunidades de



servicios disponibles que reducirían las emisiones contaminantes producto de largos desplazamientos, o a una mejor distribución de las actividades para disminuir la expansión urbana, por mencionar algunos ejemplos (Farrington, 2007).

Así, se tienen indicios sobre una accesibilidad que comparte algunos puntos de coincidencia con la definición de desarrollo sustentable, en tanto que la accesibilidad puede significar, en términos de políticas, planeación urbana y mecanismos operativos, conseguir sustentabilidad social.

Entonces, si la accesibilidad se puede traducir en beneficios y bienestar social y se incorpora a la definición de accesibilidad de Miralles (2002), la cual dimensiona espacialmente la movilidad en el sentido de la facilidad para superar una distancia, entonces se puede tener una comprensión adicional del concepto de movilidad sustentable, en el que el énfasis puesto en el adjetivo sustentable significaría tener la capacidad de mantener o brindar esa facilidad o bienestar para esta generación y las del futuro, haciendo referencia a la aproximación del concepto de desarrollo sustentable como el “mantenimiento del nivel no decreciente de ciertos indicadores ecológicos, sociales y económicos” (Ruta y Hamilton, 2007:46) que se traducen en bienestar social no decreciente (Ruta y Hamilton, 2007).

Esta comprensión de movilidad sustentable tendría que asumir la expansión de la ciudad y con ello la dispersión de oportunidades como procesos relevantes para el desarrollo de la sociedad y debido a ello, el transporte funcionaría como un medio posibilitador fundamental para el desarrollo humano (Zegras, 2005). En este sentido, la movilidad sustentable sería también un balance entre la capacidad para proveer accesibilidad no decreciente a lo largo del tiempo y la escasez de recursos, tanto naturales, como sociales y hechos por el hombre (Zegras, 2005), en donde el término *no decreciente* se podría interpretar no como una imposición, sino como el propósito de priorizar la accesibilidad por encima de la movilidad misma.

Entonces, cuando se considera la movilidad desde un enfoque en el cual las interacciones representan las oportunidades aprovechables, entonces se prioriza la accesibilidad, que retoma los atributos de facilidad, inclusión y bienestar. Por lo tanto, en la medida en que estas nociones de movilidad son asumidas por el sistema de transporte, es el grado en el cual este último manifiesta, en su estructura y funcionamiento, los atributos generadores del beneficio de la accesibilidad para sus usuarios y la sociedad en general.

Entonces, para que la accesibilidad pueda hacer operativos la compatibilidad de sus objetivos con las metas del desarrollo sustentable, el sistema de transporte y la movilidad ofrecida por estos deben estar soportados por la convergencia de requisitos de sustentabilidad y accesibilidad (Figura 2). Por otro lado, si se continúa con el paradigma de transporte unimodal el cual hace énfasis en el transporte privado en la búsqueda de cada vez mayor velocidad para viajar, esto podría llevar a excluir a quienes no están en condiciones de seguir dicho paradigma, generando una accesibilidad excluyente en ese sentido y volviendo este proceso incompatible con los objetivos del desarrollo sustentable (Figura 2).

### *Factores de accesibilidad del sistema de transporte*

Sobre la base de estos argumentos y los puntos anteriores, se propone involucrar ciertos factores relevantes en el logro de la accesibilidad por parte de las personas, como el acceso a diferentes opciones de movilidad, la equidad y los límites de los recursos naturales, sociales y humanos, los cuales están relacionados con el sistema de transporte y que entrelazados contribuyen a la accesibilidad por medio de una movilidad sustentable.

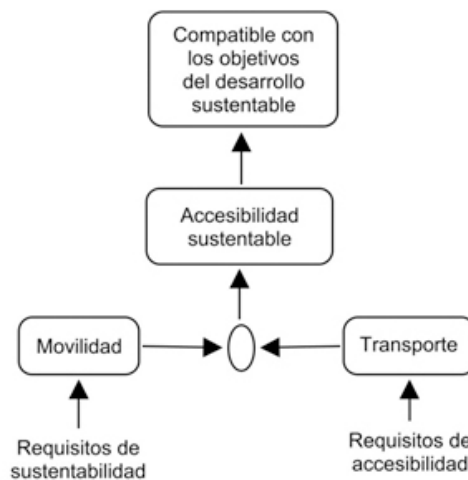


Figura 2. Requisitos de accesibilidad para la compatibilidad con los objetivos del desarrollo sustentable. Fuente: elaboración propia.

Por definición del desarrollo sustentable, estos factores están relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas y la promoción de la equidad generacional, así como con la sustentabilidad ecológica y por lo tanto, con la accesibilidad más allá del tránsito y flujos del transporte por sí mismos, con las acciones adecuadas para lograr que el sistema de transporte, como uno de los elementos principales, participe de los objetivos del desarrollo sustentable.

La ciudad contemporánea encuentra en la movilidad una forma de vida y organización de la cual dependen en gran parte sus interacciones sociales, culturales, políticas y económicas. Sin embargo, si incrementar la movilidad en su interpretación matemática se asume como un objetivo legítimo del sistema de transporte, entonces se estaría motivando a incrementar el consumo del espacio y la eficiencia del tiempo, lo cual conduce a la movilidad a ir más allá de los límites biológicos y a la contaminación o mal uso del espacio (Whitelegg, 1993; Zeitler 1997), haciéndose incompatible con los objetivos del desarrollo sustentable.

Por lo contrario, la movilidad y la accesibilidad no pueden dejar de analizarse sin tomar en cuenta sus implicaciones éticas y ontológicas. En este punto es imprescindible destacar que este análisis no pretende ser un debate filosófico, sino enfatizar elementos clave desde esta perspectiva para entender la inserción de la accesibilidad en discursos más amplios como el de la sustentabilidad.

Entonces, la movilidad en su interpretación ético-ontológica puede definirse como:

[...] la habilidad o capacidad de moverse 'adecuadamente' dentro del campo de actores interdependientes y co-origenarios, donde 'adecuadamente' significa que se reconoce el hecho ontológico de que nunca actuamos en solitario [...] sino solo en forma interdependiente y co-origenaria que es sensible a los desafíos que encontramos. De esta manera, la 'movilidad' es una facultad moral [...] (Zeitler, 2008:237).

Esta definición sirve como fundamento de la realidad con ciertas normas incorporadas, lo cual para los individuos significa responder a las actividades por realizar de una manera u otra, unas más adecuadas en comparación con otras y basadas en las relaciones establecidas entre las personas y el mundo que las rodea, y por lo tanto se necesita crear una estructura de movilidad para desarrollar y no debilitar la capacidad moral de los individuos, es decir, la capacidad de responder adecuadamente (Zeitler, 2008). En lo adecuado se comprendería la base para explicar una visión de la movilidad sustentable reconocida como un proceso de estructuración de la vida e integración social, más allá de los enlaces temporales entre puntos de origen y de destino (Kellerman, 2006).

De esta forma, el concepto de accesibilidad puede ser tomado de forma relativa o universal. Según Farrington (2007), en la definición relativa los estándares de accesibilidad a los que aspirarían las características del transporte y sus políticas derivarían de los estándares generalizados en una sociedad dada. Sin embargo, el mismo autor argumenta que los discursos relacionados con la accesibilidad incorporan principios universales como por ejemplo el *imperativo categórico* de Kant, que implementados constituyen la base para que los individuos lleguen a las soluciones apropiadas y satisfagan sus necesidades por los “medios intelectuales y morales para llegar a la decisión correcta en circunstancias difíciles” (Brown, 1998:111). Tomar en cuenta esta cuestión es fundamental para la implementación adecuada de mecanismos para lograr y mejorar la accesibilidad que responda a las necesidades derivadas de los estándares adoptados en su conceptualización (Farrington, 2007).

A partir de estos argumentos abstractos es necesario referirse a los problemas del transporte relacionados con esta definición ético-ontológica, y aunque no se puede determinar ni controlar el comportamiento de la planeación y el uso del transporte, sí se puede crear el marco de referencia para apoyar acciones y desmotivar otras, reforzando las relaciones entre la tecnología y la capacidad moral, para estar en la posición de actuar *adecuadamente*. Estos problemas abarcan cuestiones como la satisfacción de necesidades, la accesibilidad y la libertad de elección, donde las primeras dos se llevan a cabo entre actores interdependientes y *cooriginarios* capaces de dar respuesta a dicha necesidad y la libertad de elección entendida como la habilidad de tomar las decisiones propias para responder a los desafíos de necesidad y acceso (Zeitler, 2008).

En cuanto a la forma de actuar interdependiente y cooriginariamente, esto significa que el nivel de libertad de individuos para desenvolverse no es una libertad independiente sino la habilidad de tomar decisiones teniendo en cuenta los recursos disponibles, las implicaciones y consecuencias, mucho más *adecuadas* al desarrollo sostenible en cuanto se tenga el acceso a la variedad de alternativas en los modos de transporte privados.

La relación entre movilidad y libertad debe ser examinada debido al paradigma del movimiento como libertad y fundamento de una sociedad democrática. Incluso con el sistema de transporte esta relación regularmente es entendida de distintas formas según la modalidad de transporte, dada la percepción cotidiana del automóvil como un medio de libertad personal, contraria a la percepción sobre el transporte público en muchos contextos como confinación o dependencia. La clave en esta relación es la libertad de elegir entre una serie de alternativas de transporte, las cuales son gestionadas políticamente por las instituciones de los gobiernos correspondientes en función de la conceptualización y los principios de accesibilidad adoptados (Khisty y Zeitler, 2001). Este aspecto tiene relación con la presencia de opciones de transporte tanto motorizado como no motorizado alternativas al automóvil.

A su vez, tener acceso a una variedad de opciones disponibles para elegir y la motivación de hacerlo, responde al balance de la distribución de los beneficios del transporte, luego reflejado en los costos y la distribución de los recursos destinados a infraestructuras, así como en la oportunidad de insertar formas de movilidad ecológicamente sustentables. Mientras simultáneamente, en términos de desarrollo sustentable, el factor de la equidad se puede dar de forma inter e intrageneracional, ya que se trata de beneficiar a todos los grupos sociales en sus distintas necesidades de accesibilidad.

Por otra parte, el sistema de transporte en relación con otros sistemas y estructuras en el contexto urbano y a la definición de desarrollo sustentable, rescataría los requisitos a cumplir en la definición del concepto de transporte sustentable, retomando como aspectos centrales los sociales, económicos y ambientales. La diferencia fundamental de esta relación con la definición de transporte sustentable es que al tomar en cuenta en su

estructura y funcionamiento otros sistemas tiene como objetivo primordial considerar la accesibilidad basada en los límites de los recursos naturales, sociales y humanos, tales como el equilibrio ecológico, el esfuerzo personal o colectivo, el costo monetario o temporal, por mencionar algunos ejemplos, considerando las implicaciones sobre el bienestar social de los individuos mientras prioriza disminuir sus impactos sobre el medioambiente, lo cual a su vez procura cumplir con la condición de equidad en términos generacionales.

Este factor se basa en el hecho de que el espacio donde se da la movilidad no está vacío, sino que existe un contexto material, natural y geográfico vital para la sociedad, y que en realidad es imposible implementar un sistema de transporte totalmente aislado de este contexto, por consiguiente, las condiciones espaciales, ecológicas y sensoriales de la sociedad son afectadas aunque en muchas ocasiones se lo niegue (van der Stoep y Kee, 1997).

Para poder entrelazar estos aspectos en la visión del sistema de transporte es necesario sintetizar los elementos relevantes y entenderlos de forma integral, tomando en cuenta los efectos recíprocos en menor o mayor medida según su forma de interactuar. Además de estos elementos, es necesario integrar los requisitos de la movilidad sustentable de forma eficiente, aprovechando y conservando los recursos disponibles para su funcionamiento, así como de forma eficaz, en el sentido del alcance adecuado de los objetivos, según los argumentos sobre la definición ético-ontológica de movilidad, para incrementar el valor del sistema como factor de desarrollo sustentable.

Con base en lo anterior, la accesibilidad retoma su conjugación con las características *extraprima* del desarrollo sustentable: la libertad de movilidad y la posibilidad de elegir alternativas al transporte privado se encamina a cubrir las necesidades básicas de las personas al mismo tiempo que genera el factor de equidad entre las generaciones presentes y futuras; y el factor de consideración de los límites de los recursos naturales, humanos y sociales, necesarios para lograr una mayor sustentabilidad y determinantes en el logro de una accesibilidad más amplia y equitativa, se dirige a salvaguardar el equilibrio ecológico a largo plazo.

A partir de los factores explicados, la aproximación teórica se puede sintetizar de la siguiente manera: el sistema de transporte es una herramienta fundamental para el fenómeno de la movilidad en la sociedad contemporánea. Para conseguir el objetivo de la accesibilidad desde la movilidad como un factor de desarrollo sustentable, es necesario considerar en la estructura y función del sistema de transporte los factores de libertad de movilidad, de límites de los recursos naturales y humanos, así como de equidad. Si se consideran estos factores, también sería posible cumplir con los requisitos de movilidad sustentable definidos anteriormente. Cada uno de estos factores contiene diversos elementos pertinentes a cada uno de los requisitos de movilidad sustentable al abordar cuestiones sociales como la libertad y la equidad con las necesidades básicas de movilidad y su promoción al futuro, así como la relación entre la consideración de los límites de los recursos con la sustentabilidad ecológica a largo plazo y la equidad generacional. Por lo tanto, con esta articulación de definiciones a partir de su teorización, es posible vincular la accesibilidad, por medio del sistema de transporte, desde una perspectiva de la movilidad sustentable, con los objetivos del desarrollo sustentable (Figura 3).

A partir de esto, la accesibilidad es aplicable no solo al espacio o a las personas, sino también al transporte, y además desde esta perspectiva es pertinentemente vinculable con discursos más amplios como el del desarrollo sustentable.

FACTORES DE ACCESIBILIDAD DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	REQUISITOS DE MOVILIDAD SUSTENTABLE (Holden, 2007)	DESARROLLO SUSTENTABLE (Holden, 2007)
<p>Límite de los recursos naturales y humanos</p> <p>Libertad de movilidad</p> <p>Equidad</p>	<p>Los impactos de las actividades del transporte no amenazan la sustentabilidad ecológica a largo plazo</p> <p>Las necesidades básicas de movilidad deben ser cubiertas con el fin de satisfacer necesidades humanas básicas</p> <p>Promueve la equidad inter e intrageneracional de movilidad</p>	<p>Salvaguardar la sustentabilidad ecológica a largo plazo</p> <p>Satisfacer las necesidades básicas humanas</p> <p>Promover la equidad inter e intrageneracional</p>
FUNDAMENTO		OBJETIVO

Figura 3. Secuencia encaminada al desarrollo sustentable a partir de los principios de la accesibilidad del transporte. Fuente: elaboración propia.

## Conclusión

Es necesario aclarar que en esta reflexión no se propone el cumplimiento de los factores de accesibilidad en el ámbito del sistema de transporte como el único elemento suficiente para alcanzar una accesibilidad integral. Es necesario considerar dichos factores en conjunción con otros elementos como la multifuncionalidad del territorio, la proximidad de los usos y actividades, las infraestructuras, la información, las políticas urbanas y la conciencia ciudadana, que son objeto de investigaciones multidisciplinarias, para tener todos los factores necesarios que pongan en acción los mecanismos para hacer de la accesibilidad un beneficio total de bienestar para la sociedad urbana.

En esta propuesta de análisis se destaca la importancia de revisar la accesibilidad en términos de movilidad sustentable, convirtiendo a la primera en un factor importante para la aplicación de las estrategias del desarrollo sustentable. Para lograrlo, es necesario tener la perspectiva adecuada del concepto y de su definición, en este caso relacionada con la universalidad del concepto de accesibilidad. Como consecuencia se dirige a la posibilidad de que sea un derecho para participar de la ciudad y las actividades sociales, culturales, políticas y económicas. Precisamente, las relaciones a nivel sectorial y territorial con estos sistemas y estructuras revelarán cuáles son las características del sistema de transporte para que la accesibilidad sea parte del desarrollo sustentable. Teniendo esto en cuenta, es posible transformar el sistema de transporte y eventualmente transformar la metrópoli junto con él.

De esta forma, cuando el análisis de la accesibilidad se aplique a un elemento particular, esta podría integrarse a estudios de mayor complejidad, con el fin de contribuir a alcanzar el desarrollo sustentable, haciendo explícitos los impactos sociales, económicos y ambientales de todos aquellos aspectos afectados por las limitaciones en la accesibilidad urbana.

Por lo tanto, la accesibilidad urbana es un elemento importante en la búsqueda de acciones para alcanzar un estado de sustentabilidad, y por lo tanto es pertinente su conjugación para conformar un discurso más amplio y más completo, que a su vez podría fortalecer la investigación urbana, la planeación urbana y las políticas relacionadas.

## Bibliografía

- » ADAMS, John (2001). *Hypermobility: too much of a good thing*. Londres: Royal Society for the Arts Lecture.
- » ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. (2006). *Movilidad y desarrollo sostenible. Formulación del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá D.C.*, Bogotá: Secretaría de Tránsito y Transporte.
- » BANISTER, David (2005). *Unsustainable transport. City transport in the new century*. Oxfordsh Nueva York: Routledge.
- » BROWN, Chris (1998). International social justice. En: D. Boucher y P. Kelly, eds. *Social justice: from Hume to Walzer*. Londres: Routledge, pp. 105-122.
- » CASSETTA, Ennio (2009). *Transportation systems analysis. Models and applications*. Segunda ed. Nueva York: Springer.
- » COX, Peter (2010). *Moving people: sustainable transport development*, Nueva York: Zed Books.
- » DALY, Herman (1991). *Steady-state economics. Second edition with new essays*. Washington: Island Press.
- » DE MATTOS, Carlos (2010). Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina. De la ciudad a lo urbano generalizado. *Revista de Geografía Norte Grande*, n° 47, pp. 81-104.
- » FARRINGTON, John (2007). The new narrative of accessibility: its potential contribution to discourses in (transport) geography. *Journal of Transport Geography*, n° 15, pp. 219-330.
- » FOLADORI, Guillermo y TOMMASINO, Humberto (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desarrollo e Meio Ambiente*, n° 1, pp. 41-56.
- » FREUDENDAL-PEDERSEN, Malene (2009). *Mobility in daily life. Between freedom and unfreedom*. Surrey; Burlington: Ashgate.
- » GEURS, Karst y VAN WEE, Bert (2006). Accessibility measures: a literature review. En: *Accessibility, land use and transport. Accessibility evaluation of land-use and transport developments and policy strategies*. Eburon, pp. 21-46.
- » GRENGS, Joe; LEVINE, Jonathan; SHEN, Qing y SHEN, Qingyun (2010). Comparison of transportation accessibility: sorting out mobility and proximity in San Francisco and Washington, D.C. vol. 29 n°4, pp. 427-443.
- » HOLDEN, Erling (2007). *Achieving sustainable mobility. Everyday and leisure-time travel in the EU*. Hampshire; Burlington: Ashgate.
- » HØYER, Karl (1999). *Sustainable mobility - the concept and its implications*, Tesis doctoral. Institute of Environment, Technology and Society. Roskilde University Centre. Roskilde, Dinamarca.
- » KELLERMAN, Aharon (2006). *Personal mobilities*. Nueva York: Routledge.
- » KHISTY, Jotin y ZEITLER, Ulli (2001). Is hypermobility a challenge for transport ethics and systemicity?. *Systemic practice and action reserch*, vol.14 n° 5, pp. 597-613.
- » KWOK, Rebecca y YEH, Anthony (2004). The use of modal accessibility gap as

- an indicator for sustainable transport development. *Environment and Planning A*, vol. 36, pp. 921-936.
- » MIRALLES, Carme (2002). *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel.
  - » MIRALLES, Carme (2002). Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad a la dialéctica. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, nº 41, pp. 107-120.
  - » MIRALLES, Carme y MARQUET, Oriol (2013). Dinámicas de proximidad en ciudades multifuncionales. *Ciudad y territorio. Estudios territoriales*, vol. XLV nº 177, pp. 503-512.
  - » RODRIGUE, Jean-Paul, Comtois, Claude y Slack, Brian (2006). *The geography of transport systems*. Primera ed. Abingdon: Routledge.
  - » ROGERS, Richard (1997). *Cities for a small planet*. Londres: Faber and Faber.
  - » RUEDA, Salvador, DE CÁCERES, Rafael, CUCHÍ, Albert y BRAU, Lluís (2012). *El urbanismo ecológico. Su aplicación en el diseño de un ecobarrio en Figueras*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, Generalitat de Catalunya.
  - » RUTA, Giovanni y HAMILTON, Kirk (2007). The capital approach to sustainability. En: *Handbook of Sustainable Development*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing, pp. 45-62.
  - » SCHILLER, Preston, Brunn, Eric y Kenworthy, Jeffrey (2010). *An introduction to sustainable transportation. Policy, planning and implementation*. Londres; Washington: Earthscan.
  - » SUSSMAN, Joseph (2000). *Introduction to transportation systems*. Boston: Artech House.
  - » URRY, John (2004). The "system" of automobility. *Theory, Culture and Society*, vol. 21 nº 25, pp. 25-39.
  - » VAN DER STOEP, Jan y KEE, Bass (1997). *Hypermobility as a challenge for systems thinking and government policy*. Louisville, sin nº, pp. 402-411.
  - » WHITELEGG, John (1993). *Transport for a sustainable future: the case for Europe*. Londres: Belhaven Press.
  - » WHITELEGG, John (1997). *Critical Mass. Transport, environment and society in the twenty-first century*. Londres: Pluto Press.
  - » WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987). *Our common future*, United Nations.
  - » ZEGRAS, Pericles Christopher (2005). *Sustainable urban mobility: exploring the role of the built environment*. s.l.: Tesis doctoral, Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology.
  - » ZEITLER, Ulli (1997). *Transport Ethics*. s.l.: Tesis doctoral, Aarhus University.
  - » ZEITLER, Ullrich (2008). The ontology of mobility, morality and transport planning. En: S. Bergmann y T. Sager, eds. *The ethics of mobilities. Rethinking place, exclusion, freedom and environment*. Hampshire; Burlington: Ashgate, pp. 233-239.

**Silvia Arias Orozco / silviarias29@hotmail.com**

Doctora en Arquitectura y Medio Ambiente (Universidad Politécnica de Cataluña). Profesor de la Universidad de Guadalajara. Imparte cátedras en la Maestría en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana y el Doctorado en

Ciudad, Territorio y Sustentabilidad. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Ha desarrollado proyectos de investigación en el área de medioambiente y arquitectura.

**Natalia Correa Delval / [natalia.corread@gmail.com](mailto:natalia.corread@gmail.com)**

Licenciada en Arquitectura (Universidad Autónoma de Sinaloa) y Maestra en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana (Universidad de Guadalajara). Estudiante de doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad (Universidad de Guadalajara). Ha participado como ponente en eventos académicos y congresos nacionales e internacionales sobre urbanismo, territorio y transporte.