

06

UV Universidad
Verdad 79

DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE PÚBLICO: UN MODELO URBANO PARA LA PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE CIUDADES

Public Transit Oriented Development: an urban model for the planning and design of cities

 **Rafael Andrés Pauta Pesántez**, Investigador independiente (Ecuador)
(andrespautap98@es.uazuay.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0001-5272-7461>)

 **Nicole Carolina Fernández de Córdoba Abril**, Investigadora Independiente (Ecuador)
(nicolf17@es.uazuay.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0003-2534-4523>)

Resumen

La falta de planificación urbana fomenta una movilidad no sostenible, frente a esto, el Desarrollo Orientado al Transporte - DOT¹ - surge como una herramienta de diseño urbano, basada en la alta densidad, diversidad de usos y una infraestructura urbana adecuada en torno al transporte público. Para esto se ha realizado una revisión de literatura sobre este modelo de desarrollo, a fin de entender, a profundidad, los aspectos importantes que lo conforman, como la definición del DOT según varios autores, para obtener distintos puntos de vista acerca de lo que este concepto significa. Segundo, el análisis de las dimensiones que lo estructuran. A continuación se llevó a cabo una revisión de ejemplos de implementación del modelo en distintas ciudades. Posteriormente se mencionan los efectos urbanos que el DOT ha generado o puede causar a futuro en las ciudades en las que ha sido implementado, y finalmente, se analizan recomendaciones para su replicabilidad en otras ciudades, en función del contexto.

Palabras clave

DOT, movilidad sostenible, espacio público, densidad, usos mixtos.

Keywords

TOD, sustainable mobility, public space, density, land-use diversity.

Abstract

The lack of urban planning encourages unsustainable mobility. In view of this, Transit Oriented Development - TOD - emerges as an urban design tool, based on high density, diversity of uses and proper urban infrastructure around public transport. For this purpose, a literature review on this development model has been carried out, in order to understand in depth, the important aspects that make it up, such as: the definition of TOD according to several authors to obtain different points of view about what this concept means. Second, the analysis of the dimensions that structure it together also a review of examples of implementation of the model in different cities. Subsequently, the urban effects that TOD has generated or may cause in the future in the cities where it has been implemented are mentioned, and finally, recommendations for its replicability in other cities are analyzed according to the context.

1. Las siglas DOT provienen del término original en inglés "Transit Oriented Development" (TOD), en donde la palabra "Transit" hace referencia, en inglés, al transporte público (Ibraeva, 2020).

1.

Introducción

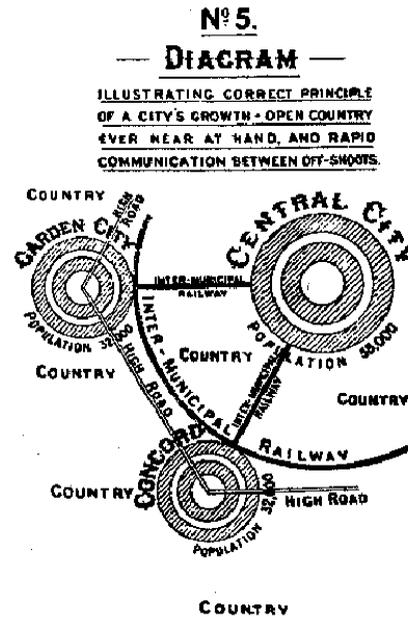
El transporte público, según Silva (2010), cuenta con una capacidad de transformación urbana, ya que, a lo largo del desarrollo de las ciudades ha sido un elemento estructurante; sin embargo, muchas veces no se aprovecha dicha capacidad, debido a que se puede evidenciar varios patrones de crecimiento urbano que no tienen relación alguna entre territorio, movilidad y acceso. Gutiérrez (2010) manifiesta que el conocido modelo de ciudad difusa es un claro ejemplo de la desconexión entre planificación urbana y movilidad, debido a que dicho modelo trae consigo territorios con bajas densidades, desconectados de infraestructura urbana y particularmente del transporte público.

Las ciudades son una construcción de la sociedad y en el tiempo, en ellas el análisis del territorio es fundamental para comprender sus estructuras socio-espaciales y cómo se transforman por elementos como el transporte (Carrillo, 2012, como se citó en, Quintero, 2019). Estas transformaciones según Schweitzer (2011) producen efectos sobre el territorio, uno de ellos es la construcción de infraestructura y su interrelación con el lugar en que se asienta, lo que genera procesos de transformación en un determinado sector, gracias al aumento de condiciones de accesibilidad. Blanco (2010) afirma que la capacidad estructurante del transporte y la implementación de su infraestructura influye en la localización de la población y el desarrollo de sus actividades.

A lo largo de los años, el transporte ha sido parte esencial de las actividades de las ciudades y, debido a esto, surgieron varios conceptos enfocados en la planificación urbana, en torno al transporte. Un claro ejemplo, es el concepto de Ciudad Lineal propuesto por Arturo Soria y Mata (1882, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020), en donde se plantea organizar los asentamientos urbanos junto a los corredores de transporte público como tranvía o ferrocarril. Ebenezer Howard (1902) plantea la Ciudad Jardín (ver Figura 1), que tenía como principal postulado conectar el campo con la ciudad, mediante un sistema de ferrocarriles, mezclando la calidad ambiental y la comodidad del área rural con las oportunidades de la ciudad.

Figura 1

Ciudad Jardín propuesta por Ebenezer Howard en 1902.



Nota: Adaptado de Ciudad Jardín de Howard, Ebenezer (1850-1928) Taquígrafo, urbanista, 1902, Centro Vasco de Arquitectura.

Varios de estos modelos de ciudad antes descritos, se originaron debido a la importancia que adquirió el transporte público para movilizarse en las ciudades, siendo un elemento esencial para las personas. Es por eso por lo que se desarrollaron varios patrones de

urbanización lineal a lo largo de tranvías o ferrocarriles en ciudades como Madrid, Stalingrado y Mag-nitogorsk en la Unión Soviética, así como en varias ciudades de Estados Unidos (Ibraeva *et al.*, 2020). Al igual que los sistemas de transporte público fueron fundamentales para los planes urbanos antes des-critos, Hermida (2018) menciona que en la segunda mitad del siglo XX el vehículo privado fue el princi-pal elemento al momento de planificar las ciudades modernas.

El uso del automóvil privado, como principal medio de transporte, se dio desde los años veinte en Estados Unidos, mientras que en Europa no fue hasta los años sesenta, en donde la adquisición de vehículos estuvo relacionada con la inversión que realizaba el Estado en autopistas y carreteras (Hall 1996, como se citó en Hermida, 2018). Ibraeva *et al.* (2020) manifiesta que el uso del vehículo privado facilitó el crecimiento de las ciudades, de manera dispersa, con una evidente segregación funcional, creando barrios residenciales con poca mixtidad de uso del suelo.

Dicho modelo, relacionado con la dependencia del vehículo privado, tiene impactos económicos como gasto en infraestructura y servicios, efectos sociales que se evidencian en la fragmentación, inequidad y segregación de las ciudades, así como las conse-cuencias ambientales debido a la contaminación at-mosférica, de agua y suelo (Hermida, 2018). Es debi-do a esto que durante los últimos años se ha buscado revertir la manera de construir ciudades, en busca de sustentabilidad económica, social y ambiental, como una manera de satisfacer las necesidades actuales; pero sin comprometer la satisfacción de las necesi-dades de las futuras generaciones (World Commis-sion on Environment, 1987).

Es así como el transporte público juega un papel fun-damental en el desarrollo sustentable de las ciuda-des, Saliara (2014) plantea que para promover ciuda-des sustentables y habitables, el intercambio modal en movilidad es fundamental. Medina *et al.* (2013) proponen replantear la visión de desarrollo de las ciudades enfocándose en una movilidad incluyente, equitativa y sustentable, favoreciendo la caminabi-lidad, los recorridos en bicicleta y el transporte pú-blico, logrando así una reducción de contaminación ambiental, un desarrollo económico y equidad social. En base a las proposiciones mencionadas, Quintero

(2019) se refiere a un modelo urbano que persigue la optimización urbana y territorial en el marco de la planeación de los sistemas de transporte, como parte de la búsqueda de la movilidad urbana sosteni-ble, denominado Desarrollo Orientado al Transporte (DOT).

2.

Definición DOT

Existen varias maneras de definir al DOT, sin em-bargo, como sostienen Thomas *et al.* (2018): todos los conceptos concluyen por determinar que se re-fiere directamente al desarrollo de uso mixto cerca y orientado a los medios de transporte masivo. Es importante mencionar que el concepto DOT fue in-troducido por primera vez por el arquitecto y urba-nista Peter Calthorpe (1993, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020) en su libro “La próxima metrópolis es-tadounidense” en donde, recalca que la planifica-ción de la ciudad debe estar enfocada en los peato-nes y el tránsito, lo cual no significa eliminar el uso del automóvil, sino equilibrarlo.

Bajo esta idea de jerarquización, en donde, el pea-tón es el principal actor, Calthorpe (1993, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020) define al DOT como: una comunidad que fomenta la mixtidad de usos del suelo dentro de una distancia promedio que debe ser caminable (600 m) desde un nodo o parada de tránsito y un área comercial principal (áreas de co-mercio y empleo cerca de una estación). La mixti-cidad de usos no solo involucra a los usos residen-ciales, comerciales y administrativos, sino también el uso de áreas abiertas y espacios públicos, todos en combinación, dentro de un entorno transitable; como consecuencia, es conveniente para los resi-dentes y empleados de la zona hacer uso de los dis-tintos medios de transporte, pero priorizando a los no motorizados y al transporte público (Calthorpe, 1993, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020).

Diversos son los puntos de vista al momento de conceptualizar al DOT, no obstante, ninguno se ale-

ja del punto principal que sostiene que el DOT supone el desarrollo urbano en torno al transporte público. En cuanto a esta definición del DOT, Medina *et al.* (2013) coinciden con Calthorpe (1993) cuando menciona al DOT como un modelo urbano que está directamente relacionado con la construcción de barrios en torno a un medio de transporte público, ya sea este autobús, metro, tren, etc.; considerando a cualquiera de ellos, como la principal estructura del barrio. En donde estos barrios ya cuentan con una alta densidad, compacidad y buena infraestructura peatonal y ciclista.

Por otra parte, Medina *et al.* (2013) mencionan que este desarrollo puede darse en estaciones nuevas de transporte público; pero también en zonas donde ya exista la estación, mediante cambios graduales. De igual manera que Medina *et al.* (2013), Quintero (2019) sostiene que este modelo puede ser desarrollado, tanto en lugares con preexistencias, como nuevos, en donde a través de medidas que busquen aprovechar el sistema de transporte público como un eje estructurante, este se convierta en un punto detonante para la planificación de la ciudad en torno a ellos. De esta forma, el desarrollo urbano, desde su planificación alrededor de los sistemas de transporte, genera una tendencia de movilidad urbana sostenible.

También hay quienes ven al DOT como una herramienta para la creación de políticas como sostiene el Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP, 2017), estas deben fundamentarse en tres pilares para su evaluación, reconocimiento y desarrollo. El primero, la integración de los distintos modos de transportes sustentables; el segundo, la planificación urbana; y por último, el uso del suelo; tomando en cuenta simultáneamente a los tres, para que se produzca un correcto desarrollo urbano orientado al transporte. Ahora, si bien existen varias maneras de definir al DOT, se debe tomar en cuenta que la mayoría de los conceptos anteriormente expuestos concluye con la planificación de los barrios en torno a un eje estructurante de transporte público.

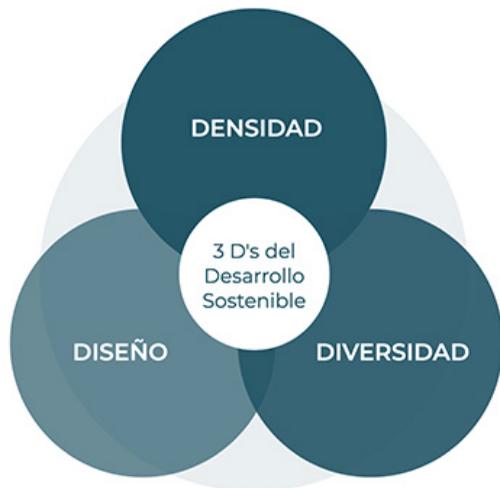
2.1 Dimensiones DOT

Existen varios autores que indican maneras de cómo estructurar un DOT, mediante el planteamiento de dimensiones en el caso de Cervero y Murakami (2008), recomendaciones en la investigación realizadas por Liang *et al.* (2020) y principios de movilidad para la vida urbana y el estándar DOT propuesto por el Instituto de Transporte y Desarrollo (ITDP, 2017). Si bien, estos autores proponen distintos modos de estructurar un DOT, cabe decir que todas las visiones convergen en objetivos comunes, que se evidencian a continuación:

El modelo urbano DOT presenta según Cervero y Kockelman (1997, como se citó en Cervero y Murakami, 2008), tres dimensiones que lo estructuran: densidad, diversidad y diseño; las mismas que son denominadas como las 3D's del desarrollo sostenible (ver Figura 2). A estas tres dimensiones se pueden adicionar dos de manera complementaria: distancia al transporte y accesibilidad al destino, conformando así las 5D's del entorno construido. La primera dimensión comprende la densidad, referida a la concentración suficiente de personas entre ellas residentes, trabajadores y compradores, a una distancia caminable a pie de las estaciones de tránsito para generar un gran número de pasajeros. De igual manera, Liang *et al.* (2020) plantean, dentro de su sinergia entre seis formas sostenibles y eficientes, que, en cuanto a las altas densidades se refiere, es necesario mejorar el uso de los recursos y volverse eficiente para lograr llenar el transporte público.

Figura 2

3D's del desarrollo sostenible según Cervero y Kockelman, 1997.



Nota: Figura con base en Cervero y Murakami (2008). Rail + Property Development: A model of sustainable transit finance and urbanism. UC Berkeley: Center for Future Urban Transport: A Volvo Center of Excellence.

Frente a la primera dimensión referida a la densidad, el ITDP (2017) contempla dos principios que están relacionados con la misma, el de “densificar”, que sostiene que es esencial un modelo de desarrollo denso para optimizar la capacidad del transporte y también para promover estilos de vida más deseables, dando lugar a espacios no solo poblados sino animados, activos, vibrantes y seguros en donde las personas deseen vivir; y el de “compactar”: que propone un desarrollo compacto para potenciar el espacio y disminuir el tiempo de traslado por la condición de cercanía, lo que supone también varios beneficios, entre ellos un menor gasto en infraestructura extensa y costosa, así como, la preservación del terreno rural al priorizar la densificación en zonas previamente desarrolladas.

La segunda dimensión es la diversidad que, según Cervero y Kockelman (1997, como se citó en Cervero y Murakami, 2008) es la necesidad de contar con varios usos de suelo y diferentes tipos de vivien-

da para varios grupos sociales. Liang *et al.* (2020) manifiestan que el DOT debe generar barrios para vivir, comprar, recrearse y socializar; gestionando de manera eficiente el poco suelo disponible en las ciudades. Así también estos autores plantean que debe existir una diversidad en los tipos de vivienda, ya que las mejoras realizadas dentro un barrio por el DOT, generan altos costos en las viviendas, y reducen la oportunidad de compra o alquiler para las clases socioeconómicas vulnerables. De esta manera, es necesario aprovechar el suelo dividiéndolo en más partes, para reducir costos, así como la implementación viviendas de interés social.

El Instituto de Transporte y Desarrollo (2017) en su quinto principio “mezclar” también hace referencia a la mixticidad de usos del suelo, como la dimensión anteriormente mencionada y plantea que se refiere a una mezcla equilibrada de usos complementarios y actividades dentro de un barrio, ya que al tener diversos usos en diferentes horarios, se mantienen las calles animadas y seguras, buscando un equilibrio entre actividades residenciales nocturnas y las actividades diurnas de trabajo. Será también importante dotar de recursos locales, escuelas, farmacias, centros de salud y alimentos para todos los habitantes; esta diversidad de usos incentiva a caminar o utilizar la bicicleta, contribuyendo a que la gente de todas las edades, género, niveles socioeconómicos se sienta segura en el espacio público.

Finalmente, se tiene al diseño como una dimensión en la que para fomentar las formas sustentables de movilidad, es necesario, diseñar de acuerdo con las características físicas del sitio, sin dejar a un lado el confort y la estética. (Cervero y Kockelman (1997, como se citó en Cervero y Murakami, 2008). Liang *et al.* (2020) señalan que el DOT se basa en el modelo nodo-lugar, teniendo como principal elemento del barrio a una parada de transporte público, el autor plantea que se debe diseñar el barrio de forma radial, partiendo de la estación, con un radio de entre 500 a 800 m que es una distancia apropiada para caminar, el barrio debe contar con comercios, viviendas y equipamientos urbanos, lo que crearía una comunidad transitable y generaría una mayor calidad de vida en los usuarios.

En el DOT, la caminata y la transitabilidad peatonal deberán ser inclusivas para todos los usuarios, sobre todo para quienes utilizan sillas de ruedas, bastón o incluso coches para bebés, en donde los cruces y aceras deberán cumplir con las dimensiones adecuadas para el peatón, las vías para peatones, deberán ser continuas, seguras y completas, creando un entorno amigable para desplazarse en bicicleta; deberá haber ciclovías y lugares seguros para su estacionamiento y almacenamiento (ITDP, 2017). Es primordial, en este modelo, el fomentar los traslados más amigables con el ambiente, asimismo, que sean eficientes, económicos e inclusivos.

Es así como se plantea mediante el DOT ubicar el desarrollo de las ciudades cerca de un medio de transporte público de calidad, que complemente los recorridos a pie y en bicicleta, conecte a los habitantes con el resto de la ciudad de una manera eficaz y segura. El Instituto de Transporte y Desarrollo (2017) sostiene que la movilidad urbana eficiente y equitativa, junto con los patrones de desarrollo densos y compactos se respaldan entre sí. De esta manera, el ITDP plantea 8 indicadores urbanos para evaluar un barrio que fomente el desarrollo urbano orientado al transporte público, los mismos que comprenden: caminar, pedalear, conectar, transportar, mezclar, densificar, compactar y cambiar.

2.2 Ejemplos de implementación

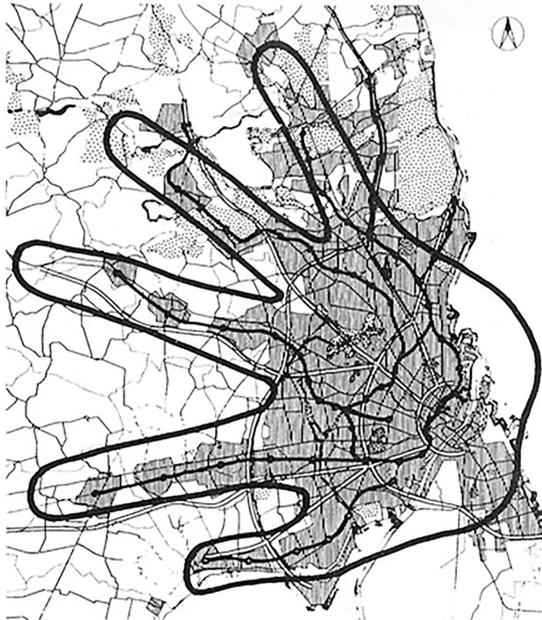
Varios son los casos exitosos según Medina *et al.* (2013) de ciudades que han implementado el modelo de desarrollo urbano orientado al transporte, los cuales se consideran como éxitos porque contemplaron al DOT desde su planificación. Esto representa una clara ventaja frente a las ciudades preestablecidas, debido a que resulta más sencillo establecer los ejes de transporte en torno a los cuales la ciudad se debe desarrollar desde un inicio. Sin embargo, han existido dificultades al momento de pasar del concepto a la implementación del DOT como señala Thomas *et al.* (2018) en el caso de estudio de los Países Bajos, entre ellas: la crisis económica prolongada, ausencia de un consenso político sobre el DOT y gobernanzas débiles. A pesar de estos obstáculos, que muchos países pueden experimentar, dentro de este país encontramos varios ejemplos de ciudades que cumplen con varios principios del DOT.

El concepto de DOT fue considerado por los Países Bajos hace mucho tiempo atrás. En este país existen varias ciudades que son compactas y densas, que fomentan la movilidad sostenible mediante el uso de la bicicleta, aparte de sus extensos sistemas ferroviarios en torno a los cuales se desarrollan las ciudades como Ámsterdam, Utrecht y Rotterdam. A pesar de haber pasado por dificultades para la implementación del DOT, lo más importante del modelo holandés es que propone que el DOT no solo sea visto como un modelo de desarrollo urbano en torno al transporte sino considerado como un concepto de política de transporte, de esta manera, aseguran que el gobierno y las autoridades se hagan responsables y se cumpla de mejor manera con los objetivos del DOT (Thomas *et al.*, 2018).

Copenhague es otra de las ciudades que ha implementado el DOT desde su planificación, según Cervero y Murakami (2008); sin embargo, no se lo hizo pensando en el concepto del DOT, ya que este como se mencionó anteriormente, fue recién establecido en 1993 por el arquitecto y urbanista Peter Calthorpe (1993, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020). A pesar, de esto según Medina *et al.* (2013), se desarrolló para Copenhague un plan urbano en 1947 denominado “Finger Planen” (ver Figura 3) que estaba destinado a concentrar el crecimiento urbano alrededor de cinco trenes suburbanos que provenían del centro de la ciudad, en donde se puede evidenciar que se trata de un desarrollo orientado al transporte masivo. Cervero y Murakami (2008) mencionan que estos corredores lineales planteados se dirigían, cada uno, hacia una “histórica ciudad comercial danesa”. De igual manera, estos autores no pueden describir el plan de mejor manera cuando sostienen que: “la ciudad evolucionó de un Finger Plan a un programa de inversión ferroviaria dirigida a lo largo de ejes de crecimiento definidos, que se pueden interpretar como patrones de urbanización en forma de dedos”.

Figura 3

Finger Planen para Copenhague, 1947.



Nota: Adaptado de The Finger Plan at 70, por Danish Architecture and Design Review, 2012, Danish Design Review.

Medina et al. (2013) mencionan algunos de los aspectos por los cuales este plan desarrollado de acuerdo con un DOT es exitoso hasta la actualidad, entre ellos destacan: la cercanía de los edificios con las estaciones dentro de un radio de 600 metros alrededor de los mismos, la ocupación mixta del suelo, uno de los principales objetivos del DOT y el uso por parte de los habitantes de medios sostenibles para movilizarse. El autor también presenta datos numéricos, en donde menciona que “el 57% de las personas viven a menos de 1 km de estaciones de transporte y el 61% trabaja a menos de la misma distancia respecto a una parada de transporte” y que los viajes a pie y en bicicleta “conforman el 42% de los viajes en la ciudad”, de esta manera, corrobora con cifras, la efectividad de este plan desarrollado en Copenhague.

Cervero y Murakami (2008) señalan que, otra de las ciudades que implementaron el modelo del DOT desde su planificación fue Estocolmo, en Suecia. Esta ciudad fue planificada pensando en un modelo de desarrollo urbano orientado al transporte, a pesar de que en ese entonces no contaba con densidades altas que demandaran un gran número de viajes, no obstante se realizó una infraestructura viaria con una visión a futuro, que proponía un crecimiento a lo largo de los ejes anhelados. Los planificadores se enfocaron en generar un eje de ferrocarril que responda a una mixticidad de usos, en especial de vivienda y empleo. De igual forma que el ejemplo anterior, los autores presentan cifras frente a la disminución del uso del automóvil per cápita con “229 kilómetros anuales menos de viaje en vehículo privado por persona” (Kenworthy y Laube, 1999, como se citó en Cervero y Murakami, 2008).

Además de Copenhague, Medina et al. (2013) consideran al caso de Curitiba como exitoso, a pesar de que en esta ciudad se trata al DOT desde un enfoque diferente llamado Bus Rapid Transit o BRT como lo indican sus siglas en inglés. Este modelo también se basa en el desarrollo orientado al transporte, pero a diferencia del DOT, este caso no incluye todos los modos de transporte sino exclusivamente al autobús. De igual manera que en el caso de Copenhague en el que Cervero y Murakami (2008) mencionan que el plan para esta ciudad propuso ejes de crecimiento definidos, en Curitiba sucede algo similar, debido a que según Medina et al. (2013) se dio a conocer un Plano Director en 1966, en el que se crearon cinco ejes directores que también salen del centro de la ciudad.

El caso de Curitiba (ver Figura 4) puede ser considerado como un modelo DOT, debido a que cumple con varios de sus principios, entre ellos: la desconcentración de actividades en un mismo lugar para generar mixticidad de usos a lo largo de varios ejes y la implementación de la infraestructura en barrios con altos porcentajes de densidad, comercios y servicios. Para hacer posible que las personas de ingresos bajos tengan acceso al transporte público y empleo, la ciudad adquirió varios terrenos cerca de lugares de trabajo, como industrias, y construyó viviendas alrededor de ellas. Todo el plan, al ser basado en el DOT, tenía como objetivo integrar el transporte con el crecimiento de la ciudad y de esta forma desalentar el uso del vehículo. (Medina et al., 2013)

Figura 4

El caso de BRT en Curitiba, Brasil.



Nota: Adaptado de Medina y Veloz (2013). Desarrollo Orientado al Transporte, regenerar las ciudades para mejorar la movilidad.

2.3 Efectos urbanos

Existen varios artículos que investigan los efectos generados por el desarrollo orientado al transporte. Medina *et al.* (2013) han identificado varios beneficios de este modelo. El primero tiene relación directa con el transporte público y su incremento de pasajeros, ya que varios estudios realizados en Estados Unidos demuestran que duplicar la densidad en torno a una parada de transporte, aumenta el número de pasajeros en un 60%. El segundo efecto menciona que existen entre un 5% y 10% más de pasajeros en zonas con usos mixtos y con diversidad poblacional, y un incremento del 20% de usuarios del transporte público en zonas más caminables (TCRP, 2004, como se citó en Medina *et al.*, 2013). Asimismo, Cervero y Gorham (1995, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020) mencionan que los residentes de un vecindario DOT, se desplazan entre un 1,4% y un 5,1% más en transporte público, que los que viven en un vecindario orientado al automóvil.

La revitalización de los barrios es uno de los principales efectos de los modelos DOT, ya que según Medina *et al.* (2013) pueden ser catalizadores de cambio en una zona, si es que son implementados de manera correcta y se asocian a otras políticas que promuevan el empleo, la vivienda y la seguridad. Quintero (2019) encuentra en el DOT una reducción del crimen, ya que incrementa la vida en la calle, mejorando el espacio público y existe una mayor presencia de “ojos”, con lo que se consigue una mayor vigilancia del lugar. Al hablar de revitalización de los barrios, es común que se plantee el DOT en espacios ya constituidos, convirtiéndose en una herramienta de relleno urbano, ya que puede aumentar la densidad de población o empleo en dichos sitios, así como, volver a los barrios, más caminables y atractivos (Looy col, 2017, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020).

Uno de los efectos más discutidos e investigados es el incremento del precio de suelo, ya que con las mejoras desarrolladas, el DOT conduce a un aumento en los precios de las viviendas (Bartholomew y Ewing, 2011, como se citó en Ibraeva *et al.*, 2020). Sin embargo, este es un efecto que no puede ser generalizado, ya que existen estudios como en Atlanta, que demuestran que el precio de las propiedades residenciales en las áreas inmediatas a las estaciones, reducían su valor debido a la congestión y ruido que se genera en el lugar (Ibraeva *et al.*, 2020). Medina *et al.*, (2013) corroboran el incremento en el valor del suelo en barrios DOT, no obstante las personas que adquieren una vivienda en este sector, disminuyen sus gastos en transporte

e incluso el valor de las viviendas disminuye hasta un 15%, cuando no cuentan con parqueadero para vehículo privado. Por el contrario, Quintero (2019) menciona que las viviendas se vuelven asequibles, debido a que se permite la verticalidad y el incremento de densidades, lo que reduce los costos de vivienda.

Medina *et al.* (2013), manifiestan otros efectos del DOT, entre ellos, el crecimiento y desarrollo económico del barrio, ya que trae inversión y genera empleos; adicionalmente, se presenta una mayor oportunidad de desarrollos conjuntos entre el gobierno y la iniciativa privada, para poder financiar proyectos que son de beneficio mutuo. El DOT contribuye en la reducción de la expansión urbana, y eso disminuye costos de construcción de calles, drenajes, agua potable y otras infraestructuras (TCRP, 2004, como se citó en Medina *et al.*, 2013). Por último, Quintero (2019) destaca que el modelo DOT aumenta la actividad física en las personas, ya que, promueve la caminata y el uso de la bicicleta, mejorando la salud de los habitantes, a través de la movilidad no motorizada.

Algunos autores hablan sobre la mejora de un barrio DOT en el contexto social y cultural, Dittmary Ohland (2004, como se citó en Cervero y Murakami, 2008) manifiesta que dicho modelo de desarrollo urbano, brinda una oportunidad para construir capital social, al fomentar la interacción social y fortalecer el vínculo entre las personas y comunidades en las que viven, trabajan y juegan. Existe una sinergia entre el sistema de transporte público y las comunidades, lo que convierte a la estación de tránsito en un “lugar para estar”, y no solo en un “lugar para pasar” (Bertolini y Spit, 1998, como se citó en Cervero y Murakami, 2008). Si bien la mayoría de los efectos antes mencionados son beneficiosos para las ciudades, este modelo puede verse muy diferente en cada país y se deben tomar en cuenta algunas recomendaciones para replicarlo.

2.4 Replicabilidad en función del contexto

Durante el transcurso de dos años se realizaron estudios a varias ciudades de Países Bajos y del mundo, que desarrollaron este modelo, con el objetivo de determinar si el concepto del DOT es transferible

internacionalmente. A partir de estos estudios, Thomas *et al.* (2018) concluyen que el modelo es permutable, sin embargo se deben tomar en cuenta varios factores que son intrínsecos y singulares de cada lugar. El presente estudio sugiere que el modelo del DOT se aplique en ciudades pequeñas y medianas, debido a que la mayoría de ellas utiliza el automóvil como principal medio para movilizarse y presenta una falta de inversión en el transporte público.

Existen pocas posibilidades de que el modelo que funcionó en otra ciudad, al transferirlo exactamente igual a otro contexto, funcione. Por esta razón, los planificadores del modelo DOT deben desarrollarlo basados en el contexto específico del lugar donde se implementará, tomando en cuenta su forma urbana, aspectos políticos y de planificación, así como, su entorno cultural. Es necesario que las políticas, en conjunto con las herramientas financieras y de diseño que se realizaron en otras ciudades, no sean simplemente copiadas, sino que se aprenda ellas y se las adapte al contexto en el que se está trabajando el modelo, lo que generará nuevas políticas específicas para ese lugar. En fin, varios de los elementos de diseño del DOT pueden ser transferibles, sin embargo “la sensibilidad al contexto es crucial” al momento de implementar este modelo de desarrollo urbano en otro sitio (Thomas *et al.*, 2018).

3.

Conclusión

Tras haber realizado la revisión de literatura acerca del Desarrollo Orientado al Transporte Público (DOT) se puede concluir que, aunque existan varias maneras de definirlo, todas ellas confluyen en un modelo que busca generar ciudades más sostenibles en torno a un eje estructurante de transporte público. En cuanto a las dimensiones y lineamientos que plantean las bases de cómo realizar este modelo, bases analizadas y propuestas por autores como el ITDP (2017); es importante mencionar que estos principios y dimensiones de diseño, pueden ser utilizados para llevar a cabo un modelo DOT en un sitio, sin embargo estos deberán adaptarse

al contexto en el que se desarrollan, para obtener resultados eficientes.

Fueron diversos los ejemplos de casos de implementación del DOT mencionados anteriormente, entre ellos destacan el de Copenhague, Estocolmo, Ámsterdam y Curitiba. Esta última ciudad, localizada en Brasil, se diferencia del resto, debido a que en ella se ejecutó un modelo similar al del DOT llamado BRT (Bus Rapid Transit) y también por ser uno de los pocos casos de implementación de un modelo orientado al transporte público en Latinoamérica. Se pudo también analizar que los diferentes casos presentan varios efectos urbanos, los cuales en su gran mayoría potencian y aumentan el uso del transporte público, activan y generan un mayor dinamismo en barrios, aumentan la percepción de seguridad, crecimiento económico e incluso contribuyen a la reducción de la expansión urbana.

Es fundamental que la planificación urbana en Latinoamérica se enfoque en una nueva visión de ciudad, en donde se tenga al DOT como un modelo que se podrá seguir, al momento de proyectar y organizar ciudades sostenibles, considerando al sistema de transporte público como el eje principal de su desarrollo. Para esto se recomienda generar futuras investigaciones en las que se analice la aplicabilidad de dicho modelo en las diferentes ciudades de la región, a partir del estudio de sus dinámicas urbanas y su contexto.

Referencias

- Cervero, R., & Murakami, J. (2008). Rail + Property Development: A model of sustainable transit finance and urbanism. *UC Berkeley: Center for Future Urban Transport: A Volvo Center of Excellence*. <https://escholarship.org/uc/item/6jx3k35x>
- Gutiérrez, A. (2010). Movilidad, transporte y acceso: una renovación aplicada al ordenamiento territorial. *Scripta Nova, XIV* (331). <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-86.htm>
- Hermida, C. (2018). La ciudad no se mueve sola. *Casa Editora*. <http://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceuzuay/catalog/book/23>
- Ibraeva, A., Correia, G. H. de A., Silva, C., & Antunes, A. P. (2020). Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. *Transportation Research Part A: Policy & Practice, 132*, 110–130. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.10.018>
- Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo-ITDP. (2017). *Estándar DOT*. <https://mexico.itdp.org/noticias/lanza-itdp-3a-edicion-del-estandar-dot/>
- Liang, Y., Du, M., Wang, X., & Xu, X. (2020). Planning for urban life: A new approach of sustainable land use plan based on transit-oriented development. *Evaluation & Program Planning, 80*, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.evalproplan.2020.101811>
- Medina Ramírez, S., & Velóz Rosas, J. (2013). Desarrollo Orientado al Transporte Regenerar las ciudades para mejorar la movilidad. <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Desarrollo-Orientado-al-Transporte.pdf>
- Quintero González, J. R. (2019). Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS). Una prospectiva para Colombia. *Bitácora Urbano Territorial, 29*(3), 59–68. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.65979>
- Saliara, K. (2014). Public transport integration: the case study of Thessaloniki, Greece. *Transportation Research Procedia, 4*: 535–552. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.041>
- Schweitzer, M. (2011). La relación entre transporte y territorio. *Voces en el Fénix, 2* (9): 26–31. http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/03_1.pdf
- Silva, L. (2010). El impacto del transporte en el ordenamiento de la ciudad: el caso de Transmilenio en Bogotá. *Territorios, 22*: 33–64. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/1299>

Thomas, R., Pojani, D., Lenferink, S., Bertolini, L., Stead, D., & van der Krabben, E. (2018). Is transit-oriented development (TOD) an internationally transferable policy concept? *Regional Studies*, 52(9), 1201-1213.
<https://rsa.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00343404.2018.1428740#.X-PI8i9t-b8>