



Artículos del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Puebla 2022



Congreso Internacional de Investigación Academia Journals

ISSN

ISSN 1946-5351 online
No. 14, 2022*

*El número 1 fue utilizado en 2009. Cada año siguiente ha recibido el número secuencial.

ISSN asignado a Academia Journals por el U.S. ISSN Center, una rama de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos. Varios portales independientes proporcionan servicios de verificación de la asignación de un ISSN a una publicación periódica. Entre los más utilizados se encuentran los siguientes: WORLDCAT:
<https://www.worldcat.org/account/?page=searchItems>

Consejo académico

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)
Lic. David Moras (San Antonio)
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)
Dr. Victor Mendoza (Puebla, México)
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

Diseño y publicidad

contacto@academiajournals.com

Comentarios y sugerencias

contacto@academiajournals.com
+1 (210) 415-3353
3760 E. Evans
San Antonio TX 78259 USA
www.academiajournals.com

Política de copyright

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan las políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación.

Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo.

Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

Indexación

Desde 2015, los trabajos presentados en el congreso cuentan con indexación por la compañía EBSCO (EBSCOHOST) de Ipswich, Massachusetts, Estados Unidos. Para la verificación de los títulos indexados por este importante servicio de databases, consultar los enlaces

<https://www.ebscohost.com/academic/fuente-academica-plus>,
<https://www.ebscohost.com/titleLists/fap-subject.htm> o
<https://www.ebscohost.com/titleLists/fap-subject.pdf>

Índice de Tomos

1-142	TOMO 01
143-284	TOMO 02
285-423	TOMO 03
424-568	TOMO 04
569-703	TOMO 05
704-852	TOMO 06
853-1000	TOMO 07
1001-1065	TOMO 08

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
PBL286	Estado Psicosocial de los Docentes del Nivel Superior durante la Pandemia de SARS- COV 2 (COVID 19): Estudio del Caso del Instituto Tecnológico de Tehuacán en el Área de Ciencias Económico-Administrativas del Programa Educativo de Administración	M.E. Jéssica Julieta Rojas Fierro Dr. Rafael Moisés Rosas Sánchez M.I. Pablo Moro Álvarez M.I. Gerardo Ramirez Tobón	Rojas Fierro	876
PBL177	Uso de Plataformas Digitales para la Mejora de la Práctica Docente	(M.C) Javier Alejandro Rojas Pérez	Rojas Pérez	882
PBL139	Análisis Bioinformático de las Variantes Alélicas de la Familia de Genes Aducina Relacionados con la Hipertensión Arterial Sistémica	Dra. en C. Marina María de Jesús Romero Prado Lic. Jazmín Moreno Peryda Dr. en C. Lennon Meléndez Aranda Dr. en C. Mario Alberto Ramírez Herrera Dra. en C. María Luisa Mendoza Magaña	Romero Prado	887
PBL059	Entornos de Movilidad Urbana y Polos Generadores de Viajes: Enfoques de Análisis para la Planeación Territorial	Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez Dr. Juan Roberto Calderón Maya	Rosas Ferrusca	893
PBL280	Las Calles de la Localidad de Santa Ana Xochuca y el Carácter como Espacio Público	José Ramón Rosas Ocampo Mercedes Ramírez Rodríguez Jesús Aguilúz León Ramón Gutiérrez Martínez	Rosas Ocampo	900
PBL229	Análisis de una Intervención Educativa Pretest y Postest para la Depresión en Pacientes Diabéticos en un Establecimiento Médico del Estado de México	M.A.S.S. Enrique Sánchez Eguía Lis Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán M. en I. C. Catalina Miranda Saucedo M. en C. C. Guillermo García Lambert	Sánchez Eguía Lis	908
PBL173	Implementación de la web 2.0 para Fortalecer los Saberes Comunitarios	Araceli Erika Santiago Borja	Santiago Borja	915

Entornos de Movilidad Urbana y Polos Generadores de Viajes: Enfoques de Análisis para la Planeación Territorial

Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca¹, Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez², Dr. Juan Roberto Calderón Maya³

Resumen— Uno de los grandes retos que enfrentan las ciudades contemporáneas radica en contrarrestar los efectos negativos de la acelerada urbanización, específicamente los asociados a la movilidad urbana, cuyo estudio ha integrado una gran diversidad de variables e indicadores que exponen el comportamiento de los territorios a partir de sus componentes demográficos, económicos, espaciales, ambientales, e incluso jurídicos y normativos. En este contexto, el objetivo de este artículo consiste en exponer los enfoques teóricos de los entornos de movilidad urbana y los polos generadores de viajes como herramientas de la planeación territorial que permiten explorar los patrones de desplazamientos cotidianos de la población por diversos motivos, y diseñar estrategias para su eficiencia y sustentabilidad. A través del método deductivo, aplicado en forma transversal, que analiza bibliografía especializada, se expone el fundamento conceptual de los entornos de movilidad urbana y los polos generados de viajes, y se resalta su utilidad en la construcción metodológica como herramienta de planeación territorial.

Palabras clave— Entornos de movilidad urbana, Polos generadores de viajes, Proximidad, Modelos de ciudad.

Introducción

Desde la Revolución Industrial, es posible advertir que la evolución de las ciudades ha estado estrechamente ligada a las comunicaciones, a los transportes y, en general, a la infraestructura tanto para la producción como para el abastecimiento de servicios básicos que demanda la población. En este sentido, Ascher (2004), precisa que la historia de las ciudades ha estado marcada por las técnicas de transporte y almacenamiento de los bienes, la información y las personas. Este sistema de movilidades, denominado “sistema bip”, constituye el núcleo de las dinámicas urbanas, desde la escritura hasta la Internet, pasando por la rueda, la imprenta, el ferrocarril, el telégrafo, el cemento armado, la uperización, la pasteurización y la refrigeración; el tranvía, el ascensor, el teléfono, el automóvil, la radiofonía, etc. El crecimiento horizontal y vertical de las ciudades ha sido posible gracias a la invención y aplicación de estas técnicas. (Ascher, 2004, p.20)

Las ciudades, en sus distintos estadios, son producto de la interacción de los factores socioeconómicos y políticos, que reflejan en sus diferentes modelos de desarrollo, el dominio de preceptos religiosos, militares y defensivos que es posible advertir en la morfología urbana que ha caracterizado a urbes antiguas, medievales, musulmanas, griegas y romanas, cuyos rasgos físicos han logrado permanecer en las ciudades postindustriales y modernas. Así, el desarrollo urbano es fruto de la construcción colectiva y producto de un proceso social y económico complejo, en el que históricamente han intervenido actores dominantes globales y locales. En este tenor, Peemans (2002) indica que la morfología de una ciudad es indisoluble de su historia, de su estructura social y de la interrelación de los actores que han marcado esa evolución.

A través de la historia, se observa el vínculo directo existente entre los medios de transporte y el desarrollo de las formas urbanas, es decir, la manera a través de la cual las redes de movilidad intervienen en la producción del espacio de la ciudad. Con el paso del tiempo, la sociedad moderna propició nuevas formas en el funcionamiento de las ciudades, corroborando que los diferentes modos de desplazamiento han sido y son determinantes en la estructuración de la ciudad, transforman las morfologías urbanas y producen, entre otros, los cambios de escala en la urbe. Por ello, resulta indispensable explorar enfoques de análisis alternativo que contribuyan, por un lado, a una discusión teórica, conceptual y metodológica, y por otro, constituyan el fundamento para el diseño de estrategias que demandan las ciudades contemporáneas, que exigen cada vez más, una movilidad urbana eficiente, sostenible, inclusiva y segura, que garantice a sus residentes mejores condiciones de habitabilidad.

Descripción del Método

Método utilizado

Con el propósito de identificar la relación entre la urbanización, que explique la movilidad urbana y los polos generadores de viajes, se aplicó el método deductivo, explorando en primer lugar, los diversos modelos de

¹ El Dr. Francisco Javier Rosas Ferrusca es Profesor-investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail: fijosasf@uaemex.mx

² El Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez es Profesor-investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail: pljimenezs@uaemex.mx

³ El Dr. Juan Roberto Calderón Maya es Profesor-investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail: jrcalederonm@uaemex.mx

crecimiento y estructura urbana que la literatura especializada ubica a lo largo de la historia. Como resultado, se identifica que, durante el Siglo XX, la producción masiva e introducción del automóvil promovió un cambio significativo en la forma urbana, que se vio afectada ante la necesidad de ampliar y construir redes viales para la circulación de vehículos automotores.

Escudero (2017), precisa que, a partir de esta transformación en la visión de desarrollo de la urbe, es posible identificar al menos, la presencia de dos modelos de crecimiento y de estructura urbana, planteándose tradicionalmente opuestos. El primero de ellos está representado por la ciudad densa-compacta-concentrada, que contrasta con el segundo, que corresponde a la ciudad extendida-difusa-dispersa, cuyas principales particularidades se sintetizan en la tabla 1.

Tabla 1. Modelos de crecimiento y estructura urbana

Modelo de crecimiento urbano	Características	Tipo de desplazamientos
Ciudad Densa – Compacta – Concentrada	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo estructurado por redes de transporte público • Concentración de funciones urbanas • Predominio de vivienda densa • Propicia la integración social • Proximidad entre redes de servicios, usos y funciones urbanas 	Modelo que facilita los desplazamientos a pie, en bicicleta o en transporte público
Ciudad Extendida – Difusa – Dispersa	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina la fragmentación geográfica • Baja densidad de construcción y discontinuidad física • Altos costos de construcción de vivienda, servicios e infraestructura • Propicia la desintegración social • Se urbaniza, pero no se hace ciudad 	Modelo que se organiza en torno a la dependencia del automóvil, a sus redes viales y a la separación de funciones urbanas

Fuente: Elaboración propia con base en Escudero (2017).

Posteriormente, en los trabajos de Nogués y Salas (2009), se distinguen tres tipos de modelos de desarrollo urbano, que de alguna forma coinciden con lo señalado por Escudero (2017), estos prototipos son ampliamente conocidos en el ámbito de la investigación: modelos urbanos compactos/monocéntricos, dispersos y policéntricos. Estos modelos teóricos se superponen entre sí con diferente intensidad cada uno, lo que hace que los sistemas urbanos reales sean estructuras híbridas resultado de las diferentes estrategias territoriales bajo las que se han desarrollado a lo largo de la historia.

A partir de los modelos anteriores, la urbanización debe entenderse como un proceso mucho más complejo que rebasa la concentración de población y actividades en las ciudades (secundarias y terciarias), lo cual denota cambios demográficos, ambientales, económicos y culturales sobre el territorio, por lo tanto, al concepto de urbanización se le atribuye el aumento en la proporción de personas residentes en las áreas urbanas, que generan un incremento en el grado de urbanización en la ciudad. (Lattes, 2001, p.49) Esta definición se complementa con la postura de Amaya (1989, citado en Pérez, 2003), quien ubica a la urbanización como el conjunto de distintos procesos y patrones espaciales de cambio en el ámbito interno de la ciudad, que ocurren en un lapso, que se encuentra bajo la acción de diferentes fuerzas y factores de desarrollo.

La relación entre urbanización y movilidad también puede apreciarse en los trabajos realizados en el año 2000 por los profesores Peter Newman y Jeffrey Kenworthy, adscritos a la Universidad de Murdoch (Perth, Australia), y permiten ubicar tres modelos de ciudad:

a). Ciudad tradicional a pie (Traditional Walking City), corresponde a la ciudad clásica, modelada por el peatón, en la cual los destinos pueden ser alcanzados a pie en media hora (cinco kilómetros). Se caracteriza por una alta densidad de población, una ocupación del suelo con uso mixto y calles estrechas que forman una red organizada. En la actualidad, numerosas ciudades muestran esta configuración en algunos sectores (centro histórico o barrios tradicionales). (Newman y Kenworthy, 2000, p.100)

b). Ciudad del transporte público (Transyt City), en este modelo se argumenta que la extensión de las ciudades a fines del Siglo XIX fue resultado de la expansión del tren y el tranvía, ambos generaron centros urbanos secundarios en la escala del peatón, concretamente en las cercanías de las estaciones de ferrocarril. El tranvía, en cambio, llevó a una evolución lineal. En ambos casos se produjo una densidad media y una ocupación mixta del uso del suelo. La ciudad podía extenderse 20 o 30 km. (Newman y Kenworthy, 2000, p.101)

c). Ciudad con dependencia al automóvil (Automobile Dependent City), después de la Segunda Guerra Mundial, el uso del automóvil se disparó, produciendo un desarrollo urbano en extensión, con densidades bajas. Los inicios de la zonificación separaron las funciones urbanas, y este distanciamiento provocó que la ciudad se desconcentrara y dispersara hacia otros puntos geográficos cuya lejanía obligaba a usar cada vez los vehículos automotores. (Newman y Kenworthy, 2000, p.103)

Cabe señalar que, la expansión urbana fue considerada un fenómeno estadounidense que se remonta a principios del Siglo XX, asociado con el crecimiento hacia el exterior de las ciudades norteamericanas que se caracterizan por ser de baja densidad, que fue impulsado paralelamente por la implementación del automóvil y la preferencia por las casas unifamiliares cuya cuestión se reforzó en la segunda mitad del Siglo XX, con el surgimiento del consumo de masas, y principalmente, con la rígida separación de casas, tiendas y lugares de trabajo (Delgado, 2020).

Definidos estos elementos centrales, a través del enfoque cualitativo sustentado en la revisión bibliográfica especializada, fue posible acotar los conceptos de entornos de movilidad urbana y polos generadores de viaje, cuyos representantes se sintetizan en la tabla 2.

Tabla 2. Autores representativos de los entornos de movilidad y los polos generadores de viajes

Enfoque conceptual	Autores y representantes
Entornos de Movilidad Urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Bertolini (2007) • Zandvliet, Bertolini y Dijst (2008) • Hrelja (2011) • Khan et al. (2016) • Soria et al. (2016) • Soria, Arranz y Aguilera (2014) • Arranz et al. (2017a) y (2017b) • Talavera y Soria (2014)
Polos Generadores de Viajes	<ul style="list-style-type: none"> • Institute of Transportation Engineers (1997) • Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (1983) • Departamento Nacional de Trânsito de Brasília (2001) • Asociación Española de la Carretera (2005) • Red Iberoamericana de Estudio en Polos Generadores de Viajes (2004) • Giolito, Geocze y De Freitas (1999) • Martínez (1999) • Andueza (1989) • Quintero et al. (2010) • Silveira (1991)

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de resultados

Entornos de movilidad urbana, un acercamiento a su conceptualización

La literatura especializada identifica a Bertolini (2007), como uno de los promotores de este enfoque, quien precisa que los Entornos de Movilidad Urbana (EMU), representan un concepto que aún no se encuentra plenamente consolidado en el ámbito profesional, pero que desde hace tiempo ha despertado un amplio interés en el sector académico, sobre todo en la ingeniería del tránsito. Su principal utilidad radica en la posibilidad de extender los estudios que asocian la movilidad no motorizada con la dispersión urbana, relación que contribuye al análisis, caracterización y evaluación de los patrones de movilidad urbana. En conjunto, estos aspectos favorecen la valoración de la toma de decisiones que las instituciones responsables han implementado a través de políticas públicas, instrumentos y estrategias que modifican y/o impactan al territorio y a los ciudadanos que habitan en él.

En la perspectiva de Bertolini y Dijst (2003) así como de Soria, et al. (2015), los entornos de movilidad son entendidos como unidades geográficas homogéneas en las que accesibilidad y usos del suelo interaccionan de manera particular e identitaria, responden a un concepto que surge ante la necesidad de encontrar estrategias efectivas que integren, por un lado, los usos del suelo que prevalecen en la ciudad, y por otro, el transporte como medio de desplazamiento. Las posturas de Bertolini (2017), Hrelja (2011), Khan et al. (2016), y Soria et al. (2016), coinciden en que los entornos de movilidad se definen como áreas geográficas homogéneas donde los usos del suelo y el transporte se interrelacionan de manera recíproca e identitaria. Ubican como parte de las ventajas de su aplicación empírica, la capacidad para delimitar espacialmente áreas geográficas sobre las que implementar

actuaciones y políticas públicas encaminadas a integrar usos del suelo y transporte como ejes estratégicos de la movilidad urbana.

Arranz et al. (2017a), centran su atención en la necesidad de abordar parte de estos vacíos, y proponen el concepto de Entornos de Movilidad Comercial (EMC), que estudia la relación existente entre modos de transporte no motorizados (principalmente peatón y ciclista) y la actividad comercial de distinta índole. Tales EMC se caracterizan por ser unidades geográficas con características comunes a nivel de dotación de comercios y niveles de accesibilidad no motorizada (p. 105).

La propuesta de Arranz et al. (2017a), establece cuatro tipos de EMC: i) entornos de movilidad de corta distancia, representados por valores altos de actividad comercial y accesibilidad no motorizada; ii) entornos de movilidad motorizada, con valores altos de actividad comercial y valores bajos de accesibilidad no motorizada; iii) entornos de movilidad no motorizada, representados por valores bajos de actividad comercial y valores altos de accesibilidad no motorizada; iv) entornos de movilidad de larga distancia, representados por valores bajos tanto para la actividad comercial como para la accesibilidad no motorizada. Mientras que en ciudades con patrones de ocupación mayoritariamente compactos deberían de predominar EMC de corta distancia y basados en el comercio minorista, en las áreas urbanas donde predominan patrones de ocupación dispersos, tales entornos de movilidad de corta distancia deberían ser más residuales (p. 105).

Siguiendo con los planteamientos de Soria, Arranz y Aguilera (2014), los entornos de movilidad son un concepto planificador que vincula las características comunes entre la accesibilidad y la estructura urbana; la interacción entre estos conceptos potencia la interacción humana entre los usuarios del transporte, los cuales son clave para entender la influencia de los nodos de transporte sobre la localización de actividades. Así mismo, cabe resaltar que dicho concepto ha sido una herramienta para los planificadores, que genera directrices de integración de sistemas de transporte público con la evaluación de la calidad peatonal en los entornos urbanos (p.190). Con base en los estudios de estos autores, los EMU se clasifican en cuatro tipos, cuyas características se esquematizan en la tabla 3.

Tabla 3. Características de los Principales Entornos de Movilidad Urbana

1	2	3	4
Entorno de Proximidad y Alcance Local	Entorno de Proximidad y Distribución Circulatoria	Entorno de Circulación Motorizada	Entorno de Centralidad Metropolitana
Son los lugares del corredor cuya movilidad está caracterizada por una fuerte dimensión local del medio urbano y, por lo tanto, la mayoría de los flujos de movilidad se encuentran altamente mediatizados por demandas locales y no motorizadas del entorno inmediato al corredor.	Se refiere a los lugares del corredor cuya movilidad no solo está caracterizada por una fuerte dimensión local del medio urbano, además tiene funciones de distribución del tráfico entre diferentes lugares del corredor.	Son los lugares del corredor cuya movilidad está marcada por una débil dimensión local del medio urbano, aspectos que refuerza su condición como lugares de tránsito y/o circulación motorizada.	Comprende los lugares cuya movilidad se basa en una fuerte especialización urbana, básicamente en lo que respecta a usos industriales, tecnológicos, equipamientos públicos y grandes estaciones intermodales regionales de autobuses; por ello se convierten en los principales centros de atracción y generación de flujos de movilidad dentro de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia con base Soria, Arranz y Aguilera (2014, p.191).

Polos generadores de viajes, surgimiento y definición

Como concepto, los Polos Generadores de Viajes (PGV) corresponden a una vertiente relativamente nueva que proviene del modelo clásico de simulación de viajes, la mayoría de los estudios que aplican este enfoque se centran en los desplazamientos que propician los servicios hospitalarios, relacionándolos con el concepto de movilidad generada, sin embargo, los estudios científicos aún resultan escasos. Predomina su exploración en Estados Unidos a través del Institute of Transportation Engineers (ITE), que hasta hoy posee la mayor experiencia en la elaboración de ratios y modelos de generación de viajes; en Brasil por medio de la Companhia de Engenharia de

Tráfego de São Paulo, y del Departamento Nacional de Tránsito de Brasilia, y en España, en donde destacan los proyectos de la Asociación Española de la Carretera.

Con base en los trabajos de estas instituciones, los PGV, se conceptualizan como los establecimientos de gran tamaño, que atraen o producen un importante número de viajes, causando efectos negativos en la circulación de su entorno inmediato y, en muchos casos, perjudicando la accesibilidad y las condiciones de seguridad de vehículos y peatones. Estos polos, suelen ser de distinta naturaleza y con diferentes variables. (CET, 1983:3) Para la Red Iberoamericana de Estudio en Polos Generadores de Viajes (RIEPGV), integrada por 33 países y nueve universidades, los PGV se conciben como locales o instalaciones de distinta naturaleza que tienen en común el desarrollo de actividades de diversa escala capaces de ejercer gran atracción de población, producir un contingente significativo de viajes, necesitar de grandes espacios para estacionamientos, carga y descarga de mercancías, embarque y desembarque de personas, promoviendo, en consecuencia, impactos potenciales. Los centros comerciales, hipermercados, hospitales, universidades, estadios, terminales de mercancías y de transporte público, así como las áreas protegidas de tráfico de pasaje con múltiples instalaciones productoras de viajes son algunos tipos de PGV, se les denomina también como Polos Generadores de Tráfico (PGT).

De acuerdo con su tipo y magnitud, los PGV pueden ser clasificados considerando la intensidad de los probables impactos en: (a) micropolos, para impactos aislados y pequeños, pero cuando se agrupan se pueden volver bastante significativos; (b) macropolos, construcciones individuales, con impactos mayores y expresivos, mereciendo en consecuencia, una atención especial. O de flujos vehiculares, esto es: a) bajo (menos de 500 viajes vehiculares en la hora pico), b) moderado (de 500 a 1,000 viajes en la hora pico) y, c) alto (más de 1,000 viajes en la hora pico) (CET-SP, ITE).

La postura de autores como Giolito, Geocze y De Freitas (1999), identifica la existencia de rasgos particulares en los PGV, al ubicarlos conceptualmente como “establecimientos cuyas actividades generan, directa o indirectamente, una demanda de tránsito con características extraordinarias e imprevistas para el uso y ocupación del suelo en el entorno de la carretera. (...) ...pueden también ser eventos que demanden un volumen de tránsito temporal y concentrado, reduciendo el nivel de servicio de la vía.” Por su parte, Martínez (1999) indica que se les denomina así a “...las construcciones urbanas que atraen gran cantidad de desplazamientos de personas o cargas (escuelas, conjuntos de oficinas, centros comerciales).”

Así, los PGV corresponden a funciones y actividades urbanas de diferente escala e intensidad, que producen desplazamientos de personas, bienes, mercancías y servicios que, en el contexto rural, urbano, municipal, regional y metropolitano, transforman las condiciones cotidianas de operación de la infraestructura vial provocando impactos en el territorio, en el medio ambiente, en la economía y en la calidad de vida de los habitantes. Una de las clasificaciones más afines a las funciones urbanas, es la planteada por Giolito, Geocze y De Freitas (1999), que agrupa a los PGV de acuerdo con: a) el volumen de tránsito estimando una demanda de 20 años; b) la distribución de tránsito generado; c) la vocación del tránsito, y d) la naturaleza del flujo del tránsito.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La investigación efectuada indica que, en el ámbito de la planificación territorial, los entornos de movilidad constituyen un elemento relativamente reciente y de escasa aplicación práctica, su utilización se identifica básicamente en analizar la relación entre los modos de transporte motorizados y los usos habitacionales y residenciales; lo cual evidencia sus amplias posibilidades de estudio en otros elementos de la estructura urbana que coexisten en las ciudades, y que inciden en los desplazamientos cotidianos de la población. La aplicación del enfoque de los polos generadores de viaje, en diversos contextos, aporta elementos de singular importancia al estudio de los elementos de la estructura urbana (equipamientos, usos del suelo, nodos, hitos, entre otros) que provocan desplazamientos cotidianos de alta intensidad, y que al interior de las áreas urbanas detonan conflictos, congestionamientos, saturación vial, contaminación atmosférica y auditiva, que derivan en un deterioro progresivo de la calidad de vida de los habitantes, y que por consecuencia demandan alternativas de solución.

La existencia de un PGV, en algún sitio de la ciudad, tiene dos aristas; es por sí mismo, un detonador de posibles conflictos que se manifiestan en el espacio y vía pública, propiciando saturación y congestionamiento vehicular, rebasando las capacidades y niveles de operación de la red vial, situación que se traduce en caos urbano ambiental. No obstante, significan paradójicamente para la población, una alternativa de desarrollo económico y empleo, que dinamiza el entorno a partir de la introducción de obras y servicios que se asocian con la expansión urbana y el sector inmobiliario, y que progresivamente revalorizan y aumentan el valor del suelo contribuyendo al incremento de las rentas diferenciales. Por estas características, los PGV se convierten en una herramienta central en la planificación de la movilidad urbana, que deben ser integrados como parte de las estrategias que impulsan la eficiencia y sostenibilidad de las urbes.

En este sentido, la planeación territorial debe integrar como elementos fundamentales, el diseño de instrumentos que orienten la toma de decisiones para procurar que la movilidad urbana se apoye en herramientas innovadoras, que, por un lado, respondan a los modelos de ciudad prevalecientes, y por otro, a las exigencias de la sociedad por alcanzar la sostenibilidad de su hábitat.

Conclusiones

La evolución conceptual de la movilidad urbana ha estado acompañada de diversos enfoques, algunos provenientes de la teoría económica al inicio, y después abordada desde una perspectiva multidisciplinaria que ha rebasado la individualidad matemática, para situarse en la actualidad como un área de estudio multifactorial y multidimensional que aspira al diseño de estrategias y alternativas de solución. A esta nueva percepción se le han sumado, herramientas tecnológicas que buscan la eficiencia energética y la habitabilidad de las urbes a través de la smartificación, como proceso que, por un lado, tiende facilitar la vida de los ciudadanos en centros urbanos altamente dinámicos, y por otro, a consolidarse como un nuevo modelo de desarrollo urbano, en donde la movilidad urbana constituye uno de los principales desafíos. En la actualidad, las ciudades requieren soluciones oportunas y eficaces que deben estar sustentadas en equipos de trabajo multidisciplinarios, que se apoyen en enfoques innovadores provenientes de las ciencias exactas, de las ciencias sociales y de las instrumentales. Los entornos de movilidad urbana y los polos generadores de viajes constituyen una ventana de oportunidad para que los responsables de la administración pública federal, estatal y municipal, formulen instrumentos de planeación orientados a contrarrestar las externalidades negativas del incesante crecimiento urbano y demográfico, por lo que su aplicación debe explorarse en mayor medida.

Recomendaciones

Las principales recomendaciones giran en torno al estudio de enfoques multi y transdisciplinarios de la movilidad urbana y de los polos generadores de viajes, a fin de incorporar a la visión de la ingeniería del tránsito, los aspectos sociales, económicos, espaciales, ambientales, jurídicos y normativos que prevalecen en las áreas urbanas y metropolitanas en donde los síntomas de congestión vehicular son críticos y causantes de la degradación ambiental. Asimismo, se recomienda trabajar en el diseño de indicadores de movilidad urbana, que puedan ser medibles en el corto, mediano y largo plazo, de tal forma que los responsables estén en condiciones de efectuar ejercicios de evaluación de las estrategias ejecutadas. Esta acción debe estar vinculada con los instrumentos de planeación de la movilidad urbana y con los proyectos estratégicos y/o detonadores que cada ciudad impulse. Finalmente, los investigadores interesados en continuar explorando esta línea podrían centrarse en los enfoques recientes de la movilidad urbana, mismos que se centran en criterios de accesibilidad universal, seguridad, proximidad, perspectiva de género, micro movilidad, intermovilidad, movilidad táctica, movilidad inteligente y electro movilidad, entre otros tópicos que representan amplias posibilidades de desarrollo en el futuro inmediato.

Referencias

- Andueza, P. (1989). *El Diseño Geométrico de Carreteras*. Mérida: Impresión Talleres Gráficos Universitarios.
- Arranz, L. A., Soria, L. J. A., López, E. C. & Pueyo, C. Á. (2017a). *Retail Mobility Environments: A methodological framework for integrating retail activity and non-motorised accessibility in Zaragoza, Spain*. En: *Journal of Transport Geography* [en línea]. Enero 2017, vol. 58, pp. 92-103. [Fecha de consulta: 02 de febrero de 2022]. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.11.010>>
- Arranz, L. A., Soria, L. J. A., López, E., C., & Pueyo, C. A. (2017b). *Making 'Retail Mobility Environments' visible for collaborative transport planning*. *Journal of Maps*, 13(1), 90–100. <https://doi.org/10.1080/17445647.2017.1383945>.
- Ascher, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo*. Alianza Editorial, S.A. Madrid, España.
- Asociación Española de la Carretera (2005). <https://www.aecarretera.com/>
- Bertolini, L. (2007). *Evolutionary urban transportation planning: an exploration*. En: *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2007, 39: 1998-2019.
- Bertolini, L. & Dijst, M. (2003). *Mobility Environments and Network Cities*. En: *Journal of Urban Design*, 2003. 8 (1): 27-43. Doi: <<https://doi.org/10.1080/1357480032000064755>>
- Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (1983). *Pólos Geradores de Tráfego*. – Boletim Técnico n° 32. Prefeitura de São Paulo, São Paulo.
- Delgado, J. A. (2020). *La recomposición de las metrópolis surgidas de la expansión urbana descontrolada: hacia una estrategia para transición ecológica de la Región Metropolitana de Madrid 2030*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/328821>
- Departamento Nacional de Tránsito (2001) *Manual de procedimientos para o tratamento de Pólos Geradores de Viagens*. Brasília: DENATRAN/FGV.
- Escudero, P. N. (2017). *Movilidad urbana y ciudad sustentable: las experiencias de los casos de Curitiba y de Nantes desde la perspectiva de la sustentabilidad*. Fondo de Cultura Económica, Santiago de Chile.

- Giolito, P. Henriqueta, Geoczet, T. C. y De Freitas, B. (1999). Método de Análise de Impacto de Pólos Geradores de Tráfego. En Actas del XII Congreso Brasileño de Transporte y Tránsito. ANTP, Recife, Brasil.
- Hrelja, R. (2011). *The Tyranny of Small Decisions. Unsustainable Cities and Local Day-to-Day Transport Planning*. En: Planning Theory and Practice, 2011, 12(4): 511-524. DOI: 10.1080/14649357.2011.626312
- Institute of Transportation Engineers (ITE) (1997). Trip Generation 6th Edition, Washington: Trip Generation.
- Khan, S.; Maoh, H.; Lee, C. & Anderson, W. (2016). *Toward sustainable urban mobility: Investigating nonwork travel behavior in a sprawled Canadian city*. En: International Journal of Sustainable Transportation, 10 (4), 321-331. DOI: 10.1080/15568318.2014.928838
- Martínez, F., V.; Carrera, H., M. Á.; Ruiz, S., T. (1999). Cálculo del tráfico atraído por un centro sanitario. Asociación Española de la Carretera – AEC. pp. 60-73.
- Newman, P. y Kenworthy, J. (2000). “Formes de la ville et transports: vers un nouvel urbanisme”. Les Cahiers de l’Institut d’Aménagement et d’Urbanisme de la Région d’Ile-De-France, 128: pp. 99-103.
- Nogués, L. S. y Salas, O. H. (2009). Modelos de crecimiento urbano. Estrategias de planificación y sostenibilidad en Cantabria, España.
- Peemans, J. P. (2002). Le développement des peuples face à la modernisation du monde.
- Pérez, C., S. (2003). *Proceso de urbanización en la periferia de la Ciudad de Trujillo: microcuenca, quebrada El Oro*. En: Geoenseñanza, Vol. 8, núm.2, pp.67-82. ISSN: 1316-6077. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36080206>
- Quintero, G., J. R. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. Ambiente y Desarrollo, 21 (40), pp. 57-72. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd2140.citm>
- Quintero, A., Angulo, C., Guerrero, J. (2010). *Determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos residenciales ubicados en la ciudad de Mérida, Venezuela*. En: Ciencia e Ingeniería, vol. 32, núm. 1, diciembre, pp. 45-54. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Ramírez, V. B. R. (2014). “Nuevo paradigma o cambios en la territorialidad de la movilidad: una reflexión teórica”, En: Ramírez Velázquez, B, R. y Pradilla Cobos, E. (eds) Teorías sobre la ciudad en América Latina. Universidad Autónoma Metropolitana. D.F., México.
- Red Iberoamericana de Estudio en Polos Generadores de Viajes (2004), <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/76-principal/apresentacao/83-rede-pgv-polos-geradores-de-viagens-es>
- Sheller, M., Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm, Environment and Planning A, 38, 207-226.
- Silveira, I.T. (1991). Análisis de Polos Generadores de Tráfico Según su Clasificación, Área de Influencia y Estándares de Viaje. Río de Janeiro: Tesis (Maestría), Universidad Federal de Rio de Janeiro.
- Soria, L., J.A., Arranz, A. y Aguilera, F. (2014). *Explorando el uso de métricas espaciales para identificar “entornos de movilidad” urbanos*. En: Anales de Geografía, Vol. 34, No. 2, ISSN: 0211-9803. DOI: http://dx.dor.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.4707
- Soria, L., J. A., Aguilera, B., F. & Arranz, L., A. (2016). *Integrating land use and transport practice through spatial metrics*. En: Transportation Research Part A, 91, 330-345. DOI: 10.1016/j.tra.2016.06.023.
- Talavera, G. R., Soria, L. J.A. y Valenzuela, M. L. (2014). *La calidad peatonal como método para evaluar entornos de movilidad urbanos*. En: Documents d’Anàlisi Geogràfica, 60/1, 161-187.
- Zandvliet, R., Bertolini, L y Dijst, M. (2008). *Hacia la planificación de una sociedad móvil: poblaciones móviles y residenciales y el desempeño de los lugares*. En: Estudios de Planificación Europea, 16 (10), 1459-1472.

Notas Biográficas

Francisco Javier Rosas Ferrusca, es Doctor en Administración Pública; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y cuenta con el Perfil deseable PROMEP; es integrante del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente; ha impartido docencia en licenciatura y maestría; es fundador de los programas de Doctorado en Urbanismo y de la Maestría en Estudios de la Ciudad, ambos reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT; es miembro de la Red Temática Gobernanza Metropolitana, auspiciada por El Colegio de Jalisco, A.C. y el CONACYT, y del Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas (GIGAPP), inscrita en el Registro Nacional de Asociaciones del Ministerio del Interior con sede en Madrid, España.

Pedro Leobardo Jiménez Sánchez, es Doctor en Ciencias Sociales, Profesor Investigador de tiempo completo adscrito a la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México; docente de nivel licenciatura, maestría y doctorado; ha sido responsable y corresponsable de proyectos de investigación; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y cuenta con el reconocimiento Perfil Deseable PRODEP; es Líder del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente y tiene una trayectoria como ponente y conferencista en diversos eventos académico y científicos de nivel nacional e internacional, así como autor de publicaciones en libros y revistas nacionales e internacionales.

Juan Roberto Calderón Maya es Doctor en Urbanismo, Maestro en Estudios Urbanos y Regionales y Licenciado en Planeación Territorial. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel 1 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Integrante del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente (CAPUMA) con grado “Consolidado” ante la SEP. Es Perfil PRODEP. Autor de más de 20 artículos en revistas indexadas y de 30 capítulos de Libro. Director de Tesis de las Licenciaturas en Planeación Territorial y Ciencias Ambientales, así como de la Maestría en Estudios de la Ciudad y Doctorado en Urbanismo. Integrante de la Red Iberoamericana de Estudios en Polos Generadores de Viajes, con sede en la Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil. Vicepresidente de Relaciones Internacionales de la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de la Planeación Territorial, el Urbanismo y el Diseño Urbano (ANPUD) desde el año 2018 a la fecha. Es uno de los fundadores de la Sociedad de Urbanistas del Estado de México (SUEM). Representante de la FaPUR ante la Asociación Latinoamericana de Escuelas y Urbanismo y Planificación (ALEUP).