

# Introducción

Jorge Montejano



## INTRODUCCIÓN

Existen al menos tres principios medianamente consensuados en la academia, tanto en el ámbito internacional como en el nacional, que parecen fundamentales para alcanzar un mayor grado de sustentabilidad en las áreas urbanas: 1) mayor densidad e intensidad edilicia (CIUDAD COMPACTA) ; 2) mayor mezcla de usos del suelo (CIUDAD DIVERSA); y 3) una estructura tendiente al policentrismo (CIUDAD POLICÉNTRICA). En conjunto, todos ellos apuntan a una reducción general de costos (energético y emisión de gases de efecto invernadero) generados principalmente por la necesidad de la movilidad obligada (residencia-trabajo) y a un aumento en la calidad de vida. Se parte del supuesto de que una mayor densidad e intensidad edilicia reduciría el gasto que los gobiernos tienen que realizar para cubrir la demanda de servicios básicos y restaría presión sobre zonas medioambientalmente estratégicas; que una mayor mezcla de usos del suelo abriría la posibilidad de reducir distancias entre orígenes y destinos principalmente sobre la movilidad no laboral; y que una ciudad/región policéntrica, desarrollada bajo principios de especialización económica y cooperación, permitiría aumentar el grado de autocontención (i.e. reducir la movilidad cotidiana en y entre las distintas centralidades) así como elevar el nivel de competitividad.

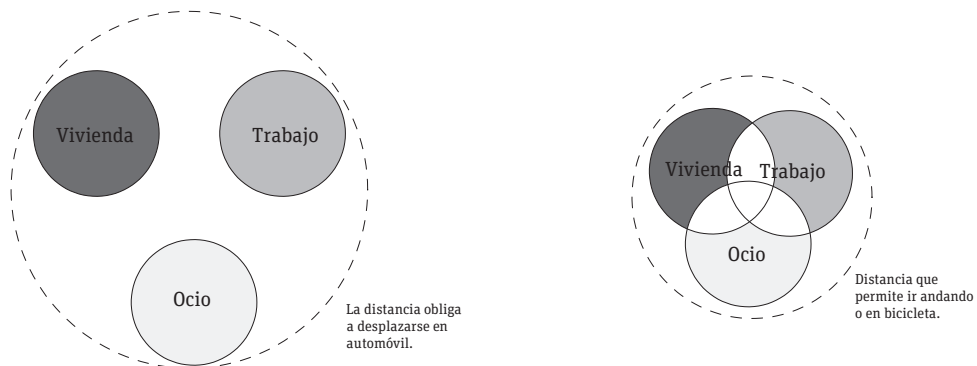
En este contexto, las ciudades mexicanas —las cuales según SEDESOL (2011) se han expandido siete veces desde 1980, mientras que su población solamente se ha duplicado—,<sup>1</sup> han comportado un crecimiento urbano en 3D, es decir, **distante, disperso y desconectado**. Ello ha sido resaltado en sendos estudios de corte académico, en reportes de organizaciones no gubernamentales (i.e. los reportes del Instituto Mexicano de la Competitividad IMCO, del Centro de Transporte Sustentable CTS-EMBARQ, del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP, etc.), y más

---

1 Tomamos con reservas estas aseveraciones emanadas de un estudio de la SEDESOL (2011) sobre el crecimiento de las ciudades mexicanas entre 1980 y 2010. Para mayor detalle, ver Mokkonen y Comandon, 2016.

**Figura 1. Esquema conceptual que muestra dos de los tres principios de sustentabilidad urbana a estudiar: compacidad y mayor mezcla del uso del suelo**

**Los nodos compactos de uso mixto disminuyen las necesidades de desplazamiento y generan unos bulliciosos barrios sostenibles**



La zonificación por actividades conduce a una mayor dependencia del automóvil privado.

Los nodos compactos reducen los desplazamientos y permiten ir a los sitios andando o en bicicleta.

Fuente: Rogers y Gumuchdian (2003, p. 39).

recientemente, en estudios desarrollados para o por entidades gubernamentales (i.e. los desarrollados por el Centro de Investigación para la Casa, A.C. CIDOC, Sociedad Hipotecaria Federal SHF, Fundación Idea, etc.). Como muestra de esta omisión de control en materia de ordenamiento territorial, basta recordar las más de 5 millones de viviendas deshabitadas en todo el país —llegando en algunos municipios a representar cerca de 45% del total—; la escasa calidad del aire que, por ejemplo, el Valle de Toluca registró durante el primer trimestre del 2011 con solamente 4 días en condiciones regulares; o la generación de más de 23 millones de viajes dentro de la ZMVM que se contabilizaban en 2007, producto de una hiper-concentración de empleos y servicios y una nula política de fomento a un policentrismo metropolitano bajo condiciones de equilibrio.

Ante este grave panorama, estos tres principios o planteamientos teóricos han sido recientemente plasmados de manera clara y concisa en los distintos niveles del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD). Por ejemplo, a nivel Federal, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece en su estrategia 2.5.1, la necesidad de transitar hacia un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente mediante el fomento de ciudades más compactas, con mayor densidad de población y actividad económica. También a nivel Federal, el Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 resalta que la conformación de ciudades **compactas** refuerza el tejido urbano y la cohesión social; que la ocupación de vacíos intraurbanos de

las ciudades y metrópolis representa una oportunidad para generar un desarrollo urbano denso, ordenado y sustentable; incentiva la **mezcla de usos del suelo** para generar oferta de bienes y servicios cercanos a la vivienda; y finalmente promueve el crecimiento **policéntrico** en zonas con potencial económico.

A nivel local, por ejemplo, podemos encontrar estos tres principios plasmados en las propuestas Zonas de Desarrollo Económico y Social (ZODES) de la Ciudad de México, las cuales buscan potenciar y generar inversión e infraestructura social para recuperar, urbanizar, redensificar sustentable y cualitativamente determinadas zonas de la ciudad con el objetivo de ampliar la oferta laboral local y reducir las distancias entre empleo, vivienda y servicios, mediante la generación de nuevas centralidades urbanas. Las ZODES son una estrategia urbano-económica que busca elevar el grado de autocontención de los barrios o zonas específicas mediante un aumento en la densidad e intensidad edilicia, la especialización económica, y su conectividad con otros nodos. Cabe señalar que esta estrategia está contenida tanto en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018 como en el recientemente aprobado Programa General de Desarrollo Urbano de la Ciudad de México 2016 (GCDMX, 2016, 2013), el cual busca el desarrollo de una ciudad dinámica, compacta, policéntrica, competitiva y sustentable.

A pesar de que estos principios aparentemente sustentables han sido ampliamente adoptados en el SNPD, los postulados teóricos no han sido suficientemente justificados como generadores de sustentabilidad dentro de los documentos oficiales. Incluso, en el ámbito académico existen autores que aseguran que los beneficios, por ejemplo, de un modelo policéntrico frente a uno monocéntrico, no han sido comprensivamente demostrados (Parr, 2004); que el hecho de imponer límites a la densidad —por debajo de los límites de mercado— provoca una mayor expansión urbana principalmente por la elevación artificial de los precios en áreas centrales (Mills, 2005); y que una excesiva mezcla del uso del suelo es un factor determinante para la formación de comunidades segregadas (vía la gentrificación) y auto-segregadas (vía la creación de conjuntos urbanos cerrados) (Boarnet, 2011). Esto es, aún existen muchas dudas en términos de ciencia sobre los supuestos beneficios en materia de sustentabilidad derivados de la aplicación de estos principios urbanos, vigentes al menos desde los años setenta del siglo pasado y que ahora han cobrado mayor fuerza tanto en instancias de gestión del territorio internacionales (i.e. ONU-Hábitat) así como en los sistemas de planeación locales. Más crítico aún es el hecho de que no existe actualmente un criterio científico /consenso sobre los **límites o umbrales** en que estos principios sustentables deben de ser aplicados y no terminen por generar los efectos contrarios a los deseados (mayor mezcla de uso del suelo/gentrificación, mayor densidad e intensidad/congestión, policentrismo/hiper-especialización espacial, segregación).

Y la razón fundamental por la que probablemente no existan estos límites o consensos científicos radica en que, al parecer, las dinámicas que se suceden den-

tro de la ciudad caen dentro de los denominados sistemas complejos (Batty and Marshall, 2012; Hall, 1992). Como señala Nowotny, (2005, p. 15), la complejidad es un asunto muy difícil de definir, aunque intuitivamente sabemos a lo que se refiere. Argumenta que lo podemos relacionar con la noción

[...] de ser incapaces de procesar toda la información relevante, para observar y conocer lo que sucede [...] la complejidad apunta a algo que está más allá de nuestra habilidad para entender y controlar, aunque intuyamos que está [...] ordenada y estructurada de un modo en el que fallamos en comprenderla.

Siguiendo a Nowotny, existe una lucha interna en los modos actuales de hacer ciencia en la que por un lado, se asume con más frecuencia que muchos de los eventos que suceden en la naturaleza y en el comportamiento social no responden a relaciones lineales, es decir, son fenómenos que no pueden ser determinados con exactitud sino solamente estimados mediante probabilidades (Toledo *et al.*, 2014); y por otro, que esta creciente complejidad busca ser reducida para poder

[...] comprender, describir y aprender a entender los efectos de sistemas que nosotros construimos, esto es, los efectos indeseables y no intencionados que pueda tener (la complejidad) [...] parece que estamos abocados en describir e interpretar complejidades con el deseo de entender e involucrarnos tanto en construir niveles más altos de complejidades —porque ellos son más eficientes haciendo cosas— y en reducir la complejidad con el objetivo de minimizar los efectos indeseables y poder lidiar con los niveles incrementales de complejidad que nos rodean. (Nowotny, 2005, p.19).

Un ejemplo sencillo de la complejidad de los fenómenos que suceden en las ciudades —tanto en escalas verticales como en la interrelación de todas las partes del sistema— pudiera ser el problema que reviste el poner topes (reductores de velocidad) o quitarlos en las vialidades de las ciudades mexicanas. En un estudio reciente que analiza los efectos medioambientales y económicos de los topes en la Ciudad de México, Jazcilevich *et al.*, (2015) encontraron que la mayor parte de los componentes potencialmente cancerígenos que conforman las emisiones de los vehículos automotores aumentan en distintas magnitudes en presencia de topes o reductores de velocidad. Incluso, se cuantifica su costo económico en términos de consumo de gasolina. Claramente, uno podría deducir que la presencia de topes contribuye notablemente con un aumento substancial en la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, elemento crucial para la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Sin embargo, este estudio no indaga sobre la muerte por accidentalidad peatonal causada por hechos de tránsito, que en el caso mexicano constituye un serio problema de seguridad pública al ser la primera causa de muerte de niños de entre 5 a 14 años (CONAPRA, 2013), razón principal por la que existen reductores de

velocidad. Si partimos del hecho de que se desconoce cómo influyen esos gases sobre la salud humana una vez dispersos en la atmósfera, y lo comparamos con las muertes que podría causar su eliminación, nos enfrentamos a un dilema de que cualquier acción que se realice en el territorio tendrá un impacto directo en otros agentes del sistema.

En este sentido, Nowotny culmina su texto señalando que todas las sociedades humanas han inventado medios para lidiar con la incertidumbre y modos de reducir la complejidad. Dado que el acto de planear es intrínsecamente complejo por la incertidumbre asociada al escenario futuro deseable, pero también por los mecanismos para alcanzar los objetivos (Christensen, 1985), y que es en el entorno de planeación donde se concentran la toma de decisiones y por ende la incertidumbre (Abbott, 2005; Güell, 2006), la reducción de la complejidad mediante el uso intensivo de tecnologías promete reducir —en parte— la incertidumbre asociada a lo que es imposible abarcar —en términos de información y procesamiento— para el ser humano como individuo. Si la ciudad es vista como un sistema, y éste se define como un “complejo de objetos en constante interacción” (Laurini, 2002, p. 2), parece que la utilización de sistemas informáticos en planeación urbana —enarbolados principalmente por los denominados Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisión (*Decision Support Systems*) o los Sistemas de Apoyo a la Planeación (*Planning Support Systems*)— puede reducir parcialmente la incertidumbre, al menos en lo referente al procesamiento de la información necesaria para alimentar la toma de decisiones.

Ahora bien, con la recientemente aprobada Nueva Ley General de Asentamientos Humanos ((LGAH) (DOF, 2016)), la planeación urbana en México enfrenta enormes retos en materia de generación de estándares y normas oficiales, derivados principalmente de los cambios en las disposiciones legales en materia de regulaciones de la propiedad en los Centros de Población. En el Capítulo Quinto, artículo 59, se determina que:

La Zonificación Secundaria se establecerá en los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano de acuerdo a los criterios siguientes:

- I. En las Zonas de Conservación se regulará la mezcla de Usos del suelo y sus actividades, y
- II. En las zonas que no se determinen de Conservación:

Se considerarán compatibles, y por lo tanto, no se podrá establecer una separación entre los Usos de suelo residenciales, comerciales y centros de trabajo, siempre y cuando éstos no amenacen la seguridad, salud y la integridad de las personas, o se rebase la capacidad de los servicios de agua, drenaje y electricidad o la Movilidad (*sic*);

b) Se deberá permitir la Densificación en las edificaciones, siempre y cuando no se rebase la capacidad de los servicios de agua, drenaje y electricidad o la Movilidad (*sic*).

c) Se garantizará que se consolide una red coherente de vialidades primarias, dotación de espacios públicos y equipamientos suficientes y de calidad.

Con lo anterior se está transitando de una planeación rígida a un modelo de planeación flexible, donde la principal limitante para conseguir una mayor densidad y diversidad es establecida por la incompatibilidad de usos del suelo y la capacidad de carga del territorio, extendida no solamente a su acepción ecosistémica natural, sino a la capacidad derivada de la dotación infraestructural. Así, la pregunta central se transforma de “dónde” edificar a “cuánto edificar”. Y este “cuánto” y en “qué proporciones” —problema inserto en la complejidad—, es el mayor reto que enfrentarán las instancias encargadas de la planeación urbana institucional.

Aunque se propone en esta LGAH el impulso a la utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC), especialmente “la aplicación de tecnologías que preserven y restauren el equilibrio ecológico, protejan al ambiente, impulsen las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, reduzcan los costos y mejoren la calidad de la urbanización” (DOF, 2016, p. 27), no se hace explícito el tipo de modelo o herramienta tecnológica a usarse para esta nueva manera de ordenar el territorio. Sin embargo, dejan pistas al redactar un capítulo específico dedicado a la Movilidad, donde se establece en los Art. 70 y 71 que:

las políticas y programas para la movilidad serán parte del proceso de planeación de los asentamientos humanos [...] las políticas y programas de movilidad deberán [...] promover los usos de suelo mixtos, la distribución jerárquica de equipamientos, favorecer una mayor flexibilidad en las alturas y densidades de las edificaciones y evitar la imposición de cajones de estacionamiento.

Una lectura transversal de la ley permite inferir que se está abriendo la puerta a la generación de nuevos indicadores y herramientas de evaluación, mediante la utilización continua de sistemas informáticos de apoyo a la planeación urbana y territorial. Ello podría traducirse en la introducción de un “poco” más de ciencia para reducir las incertidumbres generadas por la complejidad intrínseca a la acción de planear el territorio.

### **INSERCIÓN ACADÉMICA Y ALINEAMIENTO A LOS PROBLEMAS NACIONALES**

Esta publicación parte de una investigación colectiva financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) mediante su Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para atender Problemas Nacionales 2014, y está enmarcada dentro del tema prioritario “Ciudades y Desarrollo Urbano”. Adicionalmente, está firmemente soportada en los objetivos y estrategias trazados a nivel Federal dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018; del Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2014-2018 y del Programa Nacional de Vivienda 2014-2018.



Aun cuando esta investigación no pretende dar respuestas puntuales ni recetas a los agentes institucionales —pues no hay una única vía para dar coherencia y sentido al territorio—, sí supone una herramienta adicional en lo referente a los elementos conceptuales y tecnológicos que debieran estar presentes al momento de la planeación y ordenación territorial. La importancia que tiene esta investigación, más allá de la intrínseca a todo proceso científico, es la de poner de relieve la necesidad de transitar a una planeación que incorpore en sus actuales procesos —de manera paulatina pero constante—, modelos basados en procesos científicos que mejoren el entendimiento de los principios que subyacen al acto de determinar las directrices sobre cómo ocupar y aprovechar el territorio urbano. Frente a la creciente urbanización mundial, a la actual importancia de las ciudades en el contexto nacional —cerca de 80% de la población en México reside actualmente en ciudades y aproximadamente un 88% de la Producción Bruta Total del país fue generada por el conjunto de 93 ciudades con una población mayor a 100 mil habitantes hacia 2009 (ONU-Hábitat y SEDESOL, 2011)—, y a los problemas que enfrenta el Estado para atender el mandato constitucional de planear el crecimiento ordenado de las urbes debido a su fragilidad institucional actual, es indispensable repensar nuevas formas de reducir el gasto generado por malas decisiones territoriales; la corrupción inherente a los actuales procesos de planeación, y sobre todo, la incertidumbre acerca de lo que se está planeando. La propuesta que se vierte aquí es, precisamente, la incorporación de modelos informáticos territoriales, basados en preceptos teóricos sólidos, que tiendan a mejorar la planeación en los tres aspectos anteriormente mencionados.

## MOTIVACIÓN

Parece lógico que, frente a dinámicas de población creciente y de localización dispersa en las periferias metropolitanas —especialmente en las latinoamericanas—, estos principios sustentables (mayor densidad, mayor mezcla de usos del suelo, mayor policentrismo) vayan ganando terreno en las políticas de ordenación y reordenación territorial, principalmente debido a la falta de recursos humanos y económicos que necesitan los municipios para gestionar los asentamientos urbanos una vez que ven transformados sus otrora espacios rurales en ciudades de 500 mil habitantes, en un lapso muy breve.<sup>2</sup> Lo que en un principio parecía una buena política pública en materia de desarrollo (recibir recursos a través de las plusvalías generadas por el cambio del uso del suelo), rápidamente se convierte en un problema de proporciones descomunales para los municipios donde suceden este tipo de transformaciones, provocado en gran medida por la falta de capacidad recaudatoria, técnica y de gestión; por la insuficiencia material para la dotación de

---

2 A manera de ejemplo, en entrevista radiofónica del jueves 14 de Agosto del 2014 (1110 AM), José Manzur, el entonces Secretario General del Gobierno Mexiquense, afirmó que la población del Estado de México aumenta aproximadamente de 300 a 400 mil habitantes por año, lo que significa la formación de una ciudad intermedia en el mismo periodo.

servicios básicos; por la falta de capacidad para atraer empresas y crear empleos de calidad, o por la generación de una enorme deuda pública, entre otras razones.

Entonces, tomando como premisa base que estos tres principios de sustentabilidad urbana (entre muchos otros) juegan un papel preponderante no solo para el cuidado del medioambiente sino en términos de un uso más eficiente y racional del territorio, la pregunta central que originó esta investigación fue ¿cómo verificar la posibilidad de encontrar/aproximar un rango o límite hasta donde la aplicación de los tres principios de sustentabilidad urbana abonaran positivamente al entorno urbano y no comenzaran a generar externalidades negativas?

Esta pregunta es crucial en tanto que la mayoría de estos preceptos teóricos, traducidos en planes de uso del suelo, no parecen estar suficientemente justificados (i.e. la determinación de densidad tanto poblacional como edilicia es función no solo de la capacidad de dotación de servicios, sino de múltiples factores que parecen no estar presentes en los planes de desarrollo urbanos actuales). Por ejemplo, existen diferencias específicas en cuanto al significado de alta, mediana o baja densidad para distintos países, entidades federativas y municipios del país (i.e. para Campeche, por ejemplo, alta densidad está determinada por una relación superior de 40 viv/ha, mientras que para Hong Kong sería una de las categorías más bajas).

Debe aclararse que son un gran número de variables y actores los que influyen en la gestión del territorio, generándose con ello un problema muy complejo. Esto implica que encontrar “la relación exacta” puede ser una tarea que raye en la utopía o en la formulación de una pregunta sin sentido, y que, incluso encontrándola, sea inútil porque se requiere de actores políticos dispuestos a aplicar los hallazgos derivados de la ciencia. Sin embargo, y a raíz de la incertidumbre que prevalece sobre los impactos territoriales del efecto combinado de estos tres principios, esta investigación estuvo basada en la creencia de que es factible encontrar algunos “patrones” derivados de estudios empíricos y modelos (geográficos y matemáticos) que permitan apoyar la toma de decisiones de política pública territorial.

Sin escapar al debate en cuanto a si la compacidad, la diversidad y el policentrismo son la panacea en materia de paradigma urbano, se estableció como tarea central en esta investigación relacionar estos principios con una mayor calidad de vida, aun cuando ellos *per se* contribuyan solo con una medida específica.

El espíritu que dio lugar a esta investigación —reitero— era y es “introducir ciencia” en modelos teóricos urbanos que han emanado de las ciencias sociales (arquitectura/urbanismo) y donde su desarrollo no ha incorporado o revisado, de manera sistemática, modelos matemáticos.<sup>3</sup> Paralelamente, se busca comprender

---

3 Ciertamente, muchas actividades de planeación relacionadas con el territorio se han transformado desde la revolución que supuso la emergencia de la geografía cuantitativa en los años cincuenta, el advenimiento de los sistemas informáticos, el desarrollo de modelos matemáticos y su posible cómputo y especialización. Sin embargo, al menos en México, no parece que haya habido un avance substancial con respecto a los tres principios enunciados y la metodología para fijar su límite en la

si estos principios sustentables, ya asumidos como tales por muchos agentes institucionales, representan sin lugar a dudas una ventaja substancial sobre otros modelos de ocupación del territorio.

## OBJETIVOS

La investigación que da origen a esta publicación, partió del objetivo central de explorar teórica y empíricamente los límites o umbrales en los que la aplicación de los tres principios básicos de sustentabilidad urbana mencionados (compacidad, diversidad y policentrismo) genera efectos positivos en el entorno urbano y no en externalidades negativas. En un inicio, se planteó determinar el “punto de quiebre” (puntual o difuso) en el que estos principios dejan de aportar beneficios. Se presupuso que este estudio coadyuvaría a la generación de nuevos modelos (geográficos y matemáticos) o al reforzamiento de un marco teórico a incluir en los Términos de Referencia para la Planeación Urbana dentro del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), orientados a mejorar la calidad de vida mediante una ocupación más racional del territorio. A pesar de que la conclusión de la investigación es contraria a la motivación inicial (encontrar rangos o límites definidos), suponemos humildemente que los hallazgos reportados aquí, sobre una vía alterna para transitar a ciudades más “sustentables” basados en mayor tecnología en los proceso de planeación —y que se pueden leer entre líneas a lo largo del libro—, cumplen con los objetivos particulares de: a) dotar a los funcionarios públicos de instituciones de planeación y ordenación del territorio a nivel nacional de un marco teórico más robusto que les permita soportar (argumentar y defender) la toma de decisiones territoriales relacionadas principalmente con la zonificación secundaria de los planes de desarrollo urbano de diferentes niveles de gobierno, y que también les permita orientar las políticas en materia de planeación metropolitana y regional; introducir en el SNPD y sus términos de referencia, nuevos modelos<sup>4</sup> para determinar —de manera más objetiva y basados en ciencia— la carga que un territorio puede soportar en lo que se refiere al concepto del aumento/reducción de la densidad; y c) abonar a la discusión teórica sobre los tres principios de sustentabilidad urbana enunciados, dejando preguntas abiertas para la reflexión.

## ESTRUCTURA DEL TEXTO

Este libro se estructura en tres grandes apartados. La primera sección presenta el estado del arte en lo referente a los conceptos de sustentabilidad urbana, densidad, diversidad y policentrismo. Se busca con ello aumentar el bagaje cognitivo sobre lo que implican los principios de sustentabilidad urbana aquí estudiados y

---

zonificación, permanece encerrada en una “caja negra”.

4 Aunque no es objetivo de esta investigación el desarrollo de modelos sino su selección con base en una exhaustiva revisión de literatura especializada, se vislumbran algunos ejercicios geomáticos para evaluar los modelos seleccionados, y en su caso, proponer mejoras a su desempeño.

lo contradictoria que puede ser la aplicación de políticas públicas territoriales que no cuestionen dichos principios.

Es en esta sección se manifiesta la interrelación que existe entre desarrollo urbano sustentable, el crecimiento urbano, y los tres principios que hemos asumido como base de investigación. Resalta aquí la gran cantidad de artículos científicos consultados —de relativa reciente manufactura— para la redacción de cada acápite, los cuales en su conjunto expresan que el debate sobre un modelo único de ciudad está lejos de agotarse.

Comienza con una visión amplia y descriptiva acerca de lo que se entiende actualmente por desarrollo urbano sustentable contextualizado por el acelerado y expansivo crecimiento de urbes y de la población mundial. Se pone de manifiesto la agenda urbana mundial, así como los asuntos más urgentes a resolver en un mediano plazo, destacando entre ellos el calentamiento global —consecuencia directa de la generación de gases de efecto invernadero (GEI)—, que a su vez están directamente relacionados con el uso indiscriminado de combustibles fósiles derivado de la intensiva utilización del automóvil privado como medio de transporte. Relaciona este patrón de consumo con el desarrollo urbano disperso o *sprawl* que han venido presentando ciudades y zonas metropolitanas, y hace hincapié en la necesidad de concebir los asuntos del desarrollo urbano sustentable dentro del marco teórico de los sistemas complejos. Sin hacer explícita la necesidad de utilizar sistemas informáticos que coadyuven a un mejor entendimiento y planeación de estos complejos procesos, queda implícita la idea sobre la necesidad de ahondar en la búsqueda de métodos interdisciplinarios para lidiar con los retos futuros.

El siguiente capítulo revisa críticamente el concepto de densidad y su acción (la densificación) como herramienta argumentada como central en la actual política pública territorial para alcanzar un mayor grado de sustentabilidad urbana. Mediante el análisis de una gran cantidad de artículos científicos al respecto, se presentan tanto ventajas como desventajas de la densificación en diferentes ámbitos urbanos, entre ellos, la movilidad, el consumo energético o el medioambiente. Se concluye que no es posible —al momento de darse a conocer esta publicación— ser tajante en lo referente a los supuestos beneficios de una política de densificación, ya que existen un sinnúmero de externalidades negativas asociadas a esta acción, principalmente por una ausencia de mecanismos que permitan evaluar o determinar rangos óptimos, y sobre todo, porque los fenómenos urbanos, complejos como son, no pueden ser evaluados en términos de una sola variable. Se sugiere que un ámbito que refleja inmediatamente las políticas de densificación en el territorio es la movilidad, por lo que se insta a simular diferentes escenarios de políticas de densificación mediante modelos integrados de uso del suelo-transporte. Esta es probablemente la conclusión más importante de la investigación y el eje sobre el que se fundamenta esta publicación.

El tercer artículo de esta primera sección se aboca a entender y desentrañar el papel que ha jugado el concepto de diversidad como otro pilar de la sustentabilidad

urbana, representada frecuentemente por el modelo de ciudad compacta. Desde que Jane Jacobs (1961) escribiera en 1961 su seminal libro *The Death and Life of Great American Cities*, una enorme cantidad de investigadores —pero sobre todo activistas—, han retomado en décadas recientes los preceptos teóricos derivados de la observación directa que Jacobs plasmó en su libro sobre los efectos positivos de la diversidad en algunos barrios en Nueva York. Principalmente, destacaba que la mezcla de usos del suelo permitía la activación de las calles a diferentes horas del día, con lo que se abría la posibilidad de un barrio más autovigilado, y por ello, más seguro. La diversidad no solo se verificaría en el tipo de actividad, sino en la tipología edilicia, argumentando que la mezcla de edificios viejos y nuevos permitía reducir la segregación socioespacial. Aunque elogiada, pero también severamente criticada por Marshall Berman (1988) por argumentar que su visión era de tipo burguesa y tradicionalista al buscar el regreso de los valores familiares anteriores a la degradación urbana (donde los “negros” eran los que se habían quedado en la ciudad interior), lo cierto es que la visión de Jacobs está más presente que nunca en el discurso que propugna por una ciudad compacta, principalmente con el argumento de la reducción de la movilidad no obligada, realizada en medios no automotores y causada por una mayor cercanía entre orígenes y destinos. En este sentido, el artículo rastrea autores que proponen diversos caminos para alcanzar la sustentabilidad urbana con base en la mixtura de usos del suelo, de los cuales destaca la que propugna por medir la diversidad con base en umbrales ambientales, concepto que parece que ha sido retomado recientemente por la nueva LGAH. Adicionalmente, muestra algunos indicadores que prometen ser útiles para determinar la cantidad o nivel de mixtura de usos, como su relación con la energía consumida por dicha mezcla, o la propuesta española de evaluar la mixtura de usos con base en un índice de complejidad. Ciertamente, no son recetas y todas y cada una de las propuestas tienen limitaciones y su propio campo de desarrollo. Por ejemplo, para el caso de los índices numéricos, siempre existirá el problema de la clasificación, es decir, la determinación de los límites en un índice para establecer valores aceptables o no aceptables (bueno, regular, malo). Aún con este viejo problema planteado por Johnston (1968), donde argumenta que todo método de clasificación es básicamente un proceso subjetivo sin importar el método objetivo empleado para llegar a éste, la aportación del capítulo radica en mapear actores preocupados por los impactos de la diversidad en la sustentabilidad urbana, los cuales proponen diversos caminos para “dosificar” la diversidad con miras a impactar positivamente en los urbanitas.

El tercer trabajo de esta primera sección revisa uno de los cimientos menos estudiados de la sustentabilidad urbana: la posibilidad del tránsito hacia estructuras urbanas tendientes al policentrismo. El artículo busca poner de relieve la complejidad que tiene el propio concepto de policentrismo con respecto a la densificación y a la diversidad ya que, además de que éste involucra las dos dimensiones anteriores, alberga un vector que hasta el momento ha sido muy difícil de encontrar: la escala

en la que diferentes formas de policentralidad operan en el territorio. Comienza explicando qué es el policentrismo a partir de lo que no es. Al hacer una descripción del modelo monocéntrico o estándar, se bosquejan los elementos principales que configuran estructuras urbanas diferentes a las ciudades que albergan un solo núcleo preponderante. Posteriormente, se hace una relatoría de las dimensiones o elementos que caracterizarían hipotéticamente un asentamiento policéntrico y las diversas formas de aproximarse al estudio de este fenómeno; de su relación con visiones que plantean al policentrismo como una visión de nodos y flujos, y de visiones que plantean a este fenómeno policéntrico como un proceso dinámico o como estado último en la evolución de un asentamiento monocéntrico. Se hace hincapié sobre la visión economicista del modelo que ha primado en la literatura y sobre la ausencia de otros elementos que definan precisamente las centralidades o nodos de este sistema diferentes a la mera concentración de empleos en el espacio. Continúa desarrollando sobre la relación del policentrismo con respecto a la sustentabilidad urbana, tanto en el ámbito teórico como en el ámbito empírico, encontrando grandes discrepancias en los resultados de diversas investigaciones a nivel mundial. Se explican algunas formas de conceptualizar y medir el grado de policentralidad, y se plantea que las conclusiones contradictorias de los diferentes estudios con relación a sus beneficios imputados en materia de sustentabilidad pueden emanar de una falta de consistencia en la medición y conceptualización del fenómeno medido. Se concluye que actualmente el concepto sigue sin estar acotado y estandarizado, lo que hace que sea difícilmente utilizable para comparar estudios y, sobre todo, para apuntalar políticas públicas territoriales que promuevan el policentrismo como herramienta de sustentabilidad. Sin embargo, se resalta que la co-localización casa-trabajo —como variable que aumentaría hipotéticamente el grado de autocontención de la movilidad obligada— en colusión con políticas que promuevan mayor diversidad de usos del suelo, prometen por el momento mejorar las condiciones de sustentabilidad en ausencia de una clarificación del policentrismo.

La segunda parte del libro constituye la “bisagra” entre la primera parte (teoría) y la última (praxis). Muestra empíricamente la dificultad que reviste la aplicación de políticas públicas territoriales sin tomar en cuenta el entorno local donde se aplican. En ella, se incluyen dos estudios sobre ámbitos urbanos específicos (movilidad y vivienda) en donde los tres principios teóricos de sustentabilidad son puestos a debate. Esta sección es altamente ilustrativa porque pone de relieve las tensiones y contradicciones que emergen en el territorio al alinear políticas públicas territoriales con preceptos teóricos que siguen siendo controversiales. Adicionalmente, ambos trabajos convergen sobre la necesidad de mejorar la coordinación entre usos del suelo y políticas de transporte, lo que refuerza la propuesta inicial de esta investigación sobre utilizar modelos sofisticados de simulación para planear el territorio.

El primer texto de este apartado versa principalmente sobre las implicaciones de la implementación de políticas de contención urbana como estrategia para limitar el crecimiento descontrolado de las ciudades. Indagando mayormente en si estas políticas abonan a una mayor sustentabilidad, los autores señalan que en determinadas ocasiones, las políticas que restringen el crecimiento urbano están motivadas más por razones equivocadas que por un efectivo problema de sustentabilidad, pudiendo ser abordado el problema de la congestión vehicular (por ejemplo) con una mejor planeación del transporte. El planteamiento que subyace al estudio que se realiza sobre la aplicación de los Polígonos de Contención Urbana (PCU) en México —desarrollados por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) como herramienta para ubicar los paquetes de vivienda social— es el siguiente: la expansión urbana *per se*, caracterizada generalmente como una expansión en baja densidad (para el caso mexicano se argumenta que ha acontecido una dispersión en media y alta densidad), no es enteramente negativa en términos de productividad. Recientes estudios han mostrado que entre más descentralizadas y expansivas son las ciudades en México, más productivas en términos de algunos indicadores de crecimiento económico. Si uno de los pilares de la sustentabilidad es la economía, entonces los controles que se imponen al crecimiento de las ciudades son contraproducentes. Incluso, se demuestra que la suburbanización (efecto también de la deslocalización industrial) y la tenencia vehicular no se correlacionan en México, siendo las personas que habitan las zonas más centrales de las ciudades las personas que más manejan. Así, el texto hace énfasis en que el crecimiento expansivo de las ciudades compromete la sustentabilidad solo si éste afecta la integridad de los recursos naturales. Además, se muestra, con base en trabajos empíricos de otras latitudes, que la contención urbana ha generado incluso efectos de expansión de las urbes contrarios al espíritu de compactación para los cuales fueron creados. Finalmente, se realizan una serie de recomendaciones de política pública para reducir el crecimiento expansivo en baja densidad, con base en recomendaciones de organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que no necesariamente implican una restricción al crecimiento exterior, sino a una promoción del crecimiento al interior de las ciudades. Vuelve a emerger entonces la pregunta central de esta investigación: si la recomendación es el crecimiento hacia el interior, ¿Qué modelos para evaluar los niveles de redensificación pueden ser usados para este efecto, que al mismo tiempo vislumbren e integren los impactos asociados a la movilidad y al precio del suelo?

El segundo texto de esta segunda sección es quizá el que más indaga sobre límites y umbrales asociados a la estructura urbana y la movilidad. Como se menciona en el capítulo que investiga sobre el concepto de la densidad, es la movilidad uno de los indicadores más inmediatos sobre los límites que puede aceptar una zona sometida a una política de redensificación. De allí la alta relevancia de este escrito, porque muestra las contradicciones básicas existentes en el conjunto de

estudios sobre entorno construido—comportamiento de viaje, los cuales se dividen principalmente entre los que postulan que tanto la densidad, como el diseño y la diversidad de usos de suelo tienen una influencia sobre el comportamiento de la movilidad, y los que afirman que la influencia de estos vectores es marginal y que, adicionalmente, no se toma en cuenta en los estudios las preferencias individuales de localización de las personas. Específicamente, argumentan que existen límites sobre los que la forma / estructura urbana y sus modificaciones pudieran afectar tanto al comportamiento de viajes como a la elección modal, significando ello que la alteración del entorno construido para perturbar el comportamiento global de los viajes (i.e. vía la densificación y una mayor mezcla de usos del suelo) pudiera no ser la mejor vía para lograr los objetivos de un desarrollo más sustentable. La razón: que el tiempo y costo en que se incurre al cambiar la estructura física es muy alto en comparación con el impacto directo sobre los patrones de movilidad. Sugieren entonces diversas estrategias en los que la movilidad, especialmente su modalidad de transporte público, puede abonar positivamente a entornos urbanos más sustentables.

La tercera parte del libro representa, al mismo tiempo, tanto la propuesta que se hace desde aquí a los tomadores de decisiones sobre la necesaria incorporación de sistemas de modelaje integrados, de simulación de usos de suelo-transporte a la planeación institucional, como la prueba de hipótesis sobre la aplicación de los principios de sustentabilidad urbana en un territorio específico. Primero se presenta un trabajo cuyo valor intrínseco es el proponer que —dado que la planificación del territorio es un conjunto de procesos complejos en el que intervienen muchas variables—, al no tener información suficiente, estos procesos se realizan de manera intuitiva dando lugar no solo a una mayor incertidumbre sobre los resultados sino propiciando, incluso, a procesos de corrupción. Se sugiere entonces que para reducir estas externalidades negativas propias de los procesos actuales de planeación, es indispensable planear desde abajo (esquema *bottom up*), de modo objetivo, con información científica y modelos tecnológicos que permitan prever o hacer suposiciones sobre lo que puede suceder en el futuro previo a la aplicación de una política pública territorial específica (como pueden ser la densificación, la mezcla de usos del suelo, la descentralización de actividades o la eliminación de la norma mínima para cajones de estacionamiento). El artículo titulado “La ciudad y su planificación como un proceso científico”, expresa claramente una corriente actual de pensamiento urbano sobre la necesidad de integrar tecno-ciencia al ejercicio de la planeación,<sup>5</sup> teniendo como punto de partida el agonizante concepto de la zonificación

---

5 Desde que Jane Jacobs describiera la planeación urbana de su época como una “pseudo-ciencia”, y que propugnara por una ciencia de la planeación urbana que permitiera validar sus postulados teóricos encaminados a generar comunidades vibrantes, una corriente neopositivista denominada “urbanismo tecno-científico” (Brenner y Schmid, 2015) ha resurgido de las ideas de la Geografía Cuantitativa, la cual busca movilizar las herramientas de las ciencias naturales, las matemáticas, y el análisis del *big data*, para analizar y predecir arreglos intra e interurbanos.



—herramienta urbanística por excelencia utilizada indiscriminadamente por más de un siglo con el propósito explícito de evitar usos incompatibles (aunque con velados intereses)—, el cual argumentan los autores fue aplicado debido a la ausencia de información y elementos técnicos para definir tanto usos como cantidades óptimas. Los autores claman por una “alfabetización científica” de la planeación urbana, apoyados fuertemente por los preceptos teóricos desarrollados por Michael Batty (2013) y colegas, redactados en su más reciente libro *The New Science of Cities*, donde tanto nuevos como viejos modelos matemáticos y geográficos, anidados en nuevos desarrollos computacionales, de telecomunicaciones y de Sistemas de Información Geográfica, se configuran como un método en constante construcción para mejorar la manera de intervenir, entender, evaluar y anticipar las ciudades. Con ello se reitera que los fenómenos urbanos son tan complejos que no es racional buscar límites perfectos o un número de oro que indique la cantidad en que los distintos “ingredientes” de la urbanidad deban de ser mezclados. Ergo, es necesario —ante nuestras limitaciones intuitivas—, allegarnos de recursos tecnológicos —desarrollados por nosotros mismos para superar nuestras propias limitaciones— y usarlos de forma recurrente en el ejercicio de la planeación urbana.

A lo largo del tiempo que duró esta investigación, se fue desvaneciendo —conforme se iba leyendo y avanzando en el conocimiento— la idea central sobre encontrar una relación o umbral que pudiera ser relativamente estático en términos cuantitativos sobre la aplicación de los principios sustentables ya mencionados. La razón principal: la complejidad urbana, y sobre todo, la disponibilidad de datos. Así, fuimos averiguando sobre diferentes sistemas integrados de modelaje para la planeación urbana disponibles en el mercado que pudieran ser de utilidad para probar hipótesis diferenciadas con base en la generación de escenarios alternos, y donde pudiéramos apreciar que pasaría si se modificaban determinados valores y otros permanecían sin cambios. Se buscaba un sistema que nos permitiera prever si políticas de densificación, mayor mezcla de usos del suelo, o la generación de nuevos polos de actividades (policentrismo), abonarían a una mayor sustentabilidad, tal y como se ha planteado en la literatura basada en estudios empíricos.

Los PSS o *Planning Support Systems* —por sus siglas en inglés— “consisten en *software* y *hardware* computacional, bases de datos, y personal calificado para facilitar la planeación colectiva comunitaria y el diseño” (Berke y Kaiser, 2006). Estos sistemas generan inteligencia para la planeación con base en datos espaciales georreferenciados, estudios, análisis modelos y visualizaciones. Su propósito es generar conocimiento útil para la toma de decisiones en materia de planeación espacial y tienen como característica general la incorporación de bagaje teórico que soporta y sustenta su accionar.

Wegener (2004) plantea que el desarrollo espacial o del uso del suelo genera necesidades de interacción espacial y transporte; a su vez, por la accesibilidad que provee, el propio sistema de transporte determina también el desarrollo espacial.

Argumenta que es muy complicado evaluar los impactos del uno sobre el otro y viceversa (por la cantidad de variables que intervienen en la ecuación), por lo que se genera un problema en términos de predicción de los impactos de políticas de transporte relacionadas con el uso del suelo.

Según este autor, existen tres tipos de métodos para predecir esos impactos. El primero es preguntándole directamente a la gente cómo se modificaría su ubicación y comportamiento de viaje dependiendo de cambios en los usos del suelo (es decir, encuestas directas). El segundo consiste en sacar conclusiones derivadas de la observación sobre el cambio en el comportamiento de viajes de la población, partiendo de determinados cambios en el uso del suelo (trabajos empíricos). La tercera forma, de acuerdo con Wegener, es “simular las decisiones del comportamiento humano mediante modelos matemáticos” (p. 1). Aun cuando los modelos matemáticos basan muchos de sus cálculos en observaciones empíricas (i.e. coeficientes de fricción, etc.), la diferencia entre este método y los anteriores es que los resultados observados en la predicción son cuantificados, lo que permite —en un plano hipotético— tomar decisiones de manera anticipada.

De la pléyade de simuladores urbanos (i.e. BOYCE, CUFM, DELTA, ILUTE, MEPLAN, METROSIM, URBANSIM, etc.), seleccionamos TRANUS (De La Barra, 2001), un modelo integrado de usos de suelo-transporte, libre y gratuito, usado previamente tanto en proyectos académicos como en proyectos de planeación urbana institucional en diversas partes del mundo. Según Wegener, TRANUS es el único de todos los sistemas evaluados que permite la modelación de mayor cantidad de cambios en procesos urbanos (cambios muy lentos como la generación de redes de movilidad y el uso del suelo; lentos como la localización residencial y de centros de empleo; cambios rápidos como el crecimiento de población y empleos; y cambios inmediatos como los viajes y el transporte de bienes). Una de las razones más importantes de su elección fue el soporte teórico que sustenta la generación de los escenarios simulados, así como la existencia de una representación local que pudiera crear, bajo nuestras directrices, diversos escenarios para probar las hipótesis base sobre la sustentabilidad implícita en modelos de ciudad compacta. Así, el segundo texto del tercer apartado constituye el reporte técnico o estudio de caso de la aplicación de un sistema integrado de usos del suelo-transporte, a un ensanche de ciudad planeado por las autoridades de León, Guanajuato. En este ejercicio, se parte de un trazo de extensión real, para el cual se modelaron todos los elementos esenciales de este sistema (densidades, precios del suelo, vialidades, viajes, actividades económicas, localización residencial, etc.), indispensables para la posterior simulación de diferentes escenarios.

Esta simulación nos arrojó algunas conclusiones que refuerzan lo que a lo largo de este libro se señala insistentemente a manera de *leitmotiv*: que el modelo de ciudad compacta tiene límites en lo referente a los beneficios prometidos, y que para superar dichos límites es necesario que el Estado invierta mucho más en sistemas

de transporte masivos para reducir las externalidades de este modelo. ¿Cuánto? Lo suficiente para que se reduzca la congestión inherente a la compacidad, para que sea más atractivo a las clases más favorecidas a dejar su automóvil en casa, y lo suficiente para que las personas desplazadas a anillos metropolitanos más lejanos por causa de un aumento en el precio de suelo en zonas centrales puedan acceder asequiblemente a los espacios de mayor concentración de empleos. Si volvemos a preguntar ¿Cuánto?, tendríamos que especificar que esa pregunta sí podría responderse de manera puntual, siempre y cuando se esté hablando de un caso de estudio específico, y anticipando que no existe una única “dosis” para provocar los mismos efectos positivos; puede haber  $n$  combinaciones de diversas variables que arrojarían resultados similares.

De esta investigación, puede concluirse que las políticas públicas territoriales consideradas en este texto como base para una mayor sostenibilidad, no pueden ser aplicadas como dogma de fe y de manera indistinta a todos los asentamientos urbanos por igual. Cada estructura urbana, por sencilla que sea, alberga rasgos únicos y distintivos (traza urbana, cantidad de empleos, densidad previa a la aplicación de una política pública, distancia entre subcentros urbanos, etc.) que la hacen responder de manera diferenciada a una misma política territorial. En este sentido, la integración de sistemas de modelaje a los procesos de planeación formal, y el modelaje previo a la aplicación de estrategias específicas, parece ser un camino muy razonable para minimizar los inevitables costos de la inevitable urbanización.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, J. (2005). Understanding and managing the unknown: The nature of uncertainty in planning. *Journal of Planning Education and Research*, 24(3), 237–251.
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Batty, M., y Marshall, S. (2012). The origins of complexity theory in cities and planning. En *Complexity theories of cities have come of age* (pp. 21–45). Berlín: Springer.
- Berke, P., y Kaiser, E. (2006). *Urban land use planning*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Berman, M. (1988). *Todo lo sólido se desvanece en el aire : la experiencia de la modernidad*. Madrid: Siglo XXI.
- Boarnet, M. (2011). A Broader Context for Land Use and Travel Behavior, and a Research Agenda. *Journal of the American Planning Association*, 77(3), 197–213. <http://doi.org/10.1080/01944363.2011.593483>
- Brenner, N., y Schmid, C. (2015). Towards a new epistemology of the urban? *City*, 19(2–3), 151–182.
- Christensen, K. (1985). Coping with uncertainty in planning. *Journal of the American Planning Association*, 51(1), 63–73.
- CONAPRA. (2013). Tercer informe sobre la situación de seguridad vial. Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes. Recuperado a partir de [http://conapra.salud.gob.mx/Interior/Documentos/Observatorio/3erInforme\\_Ver\\_ImpresionWeb.pdf](http://conapra.salud.gob.mx/Interior/Documentos/Observatorio/3erInforme_Ver_ImpresionWeb.pdf)
- De La Barra, T. (2001). Integrated land use and transport modeling: the TRANUS experience. En Brail, R. y Klosterman R. (Eds.), *Planning Support Systems: Integrating Geographic Information Systems, Models and Visualization Tools* (pp. 129–156). Redlands, CA: ESRI Press.
- DOF. (2016). Ley General de Asentamientos Humanos. Diario Oficial de la Federación. Recuperado a partir de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5462755&fecha=28/11/2016](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5462755&fecha=28/11/2016)
- GCDMX. (2013). Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018. Gobierno de Ciudad de México. Recuperado a partir de [http://www.iedf.org.mx/transparencia/art.14/14.f.01/marco\\_legal/PGDDE.pdf](http://www.iedf.org.mx/transparencia/art.14/14.f.01/marco_legal/PGDDE.pdf)
- GCDMX. (2016). Programa General de Desarrollo Urbano 2016. Recuperado a partir de [http://www.seduvi.cdmx.gob.mx/programas/programa/programa\\_general-de-desarrollo-urbano](http://www.seduvi.cdmx.gob.mx/programas/programa/programa_general-de-desarrollo-urbano)

- Güell, J. (2006). *Planificación estratégica de ciudades: nuevos instrumentos y procesos*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Hall, P. (1992). *Urban and regional planning*. Londres: Routledge.
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Nueva York: Random House.
- Jazcilevich, A., Vázquez, J., Ramírez, P., y Pérez, I. (2015). Economic-environmental analysis of traffic-calming devices. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 86–95.
- Johnston, R. (1968). Choice In Classification: The Subjectivity Of objective Methods. *Annals of the Association of American Geographers*, 58(3), 575–589.
- Laurini, R. (2002). *Information systems for urban planning: a hypermedia cooperative approach*. Hoboken: CRC Press.
- Mills, E. (2005). Why Do We Have Urban Density Controls? *REEC Real Estate Economics*, 33(3), 571–585.
- Monkkonen, P., y Comandon, A. (2016). Crecimiento de las ciudades, cambios de sus mercados y usos del suelo. *Ciudades*, 111. 50–60.
- Nowotny, H. (2005). The increase of complexity and its reduction: Emergent interfaces between the natural sciences, humanities and social sciences. *Theory, Culture & Society*, 22(5), 15–31.
- ONU-Hábitat, y SEDESOL. (2011). *Estado actual de las ciudades de México 2011*. ONU-Hábitat / SEDESOL.
- Parr, J. (2004). The polycentric urban region: a closer inspection. *Regional studies*, 38(3), 231–240.
- Toledo, A., Rodríguez-Aldabe, J., Castellanos, L., y Durán, V. (2014). *Planificación de sistemas socioecológicos complejos*. México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing. Jorge L. Tamayo, A. C.
- Wegener, M. (2004). Overview of land use transport models. En D. Hensher, (Ed.). *Handbook of transport geography and spatial systems* (pp. 127–146). Bingley, Reino Unido: Emerald.