

DISEÑO DE CIUDADES Y CONTAMINACIÓN

Urbanismo ambiental: utopía y realidad

Las ciudades y sus habitantes son vulnerables al cambio climático. Aquí algunas propuestas basadas en investigación científica e iniciativas tecnológicas dirigidas a reducir los niveles de contaminación y mejorar la calidad de vida de millones de personas en las urbes del planeta.

POR GERARDO SIFUENTES

Parte I Hormiguero de asfalto

Uno de los problemas distintivos de las ciudades del siglo XXI es el relacionado con la sobreabundancia de vehículos automotores y la contaminación que ocasionan. Aunque para evitarlo se aconseja el 'uso racional' de los mismos, es decir, utilizarlos sólo cuando sea necesario o compartirlos para cubrir distancias largas –entre otras ideas a fin de tener un número moderado en circulación y no saturar la capacidad de las calles y avenidas–, en la práctica no ocurre a nivel general, y los altos índices de polución y mortalidad provocados por los residuos de las máquinas se incrementan con el paso de los años.

Si quisiéramos encontrar soluciones que mejoren el flujo de automóviles y disminuir su impacto ambiental, podríamos inspirarnos en las pequeñas hormigas, un colectivo de insectos que al realizar diariamente sus movimientos multitudinarios, pese a que pueden ser cientos o miles de ellas, parecería que



FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

← nunca sufren de ‘congestionamientos’ entre sus filas. Esto se debe, entre otros factores –de acuerdo con lo que dedujo el físico hindú Apoorva Nagar, haciendo un paralelo entre la

Las matemáticas que describen congestionamientos de tránsito son conocidas informalmente como *jamitons*, y sus ecuaciones semejan a las de la mecánica de fluidos.

conducta de estos insectos y el hombre–, a que ellas no tienen ‘ego’ –es decir, no se dejan llevar por las pasiones mientras se desplazan de un punto a otro–, y que al ocurrir un accidente “no se detienen a ver el desastre” –provocando a su vez que el flujo se demore–. La razón es que las hormigas no se desplazan como individuos, sino como una colectividad cuyo único objetivo es moverse de modo continuo. Estos detalles que menciona el físico, simples pero significativos, son unos de tantos que contribuyen a que el tránsito vehicular en las ciudades se aglutine, y muchas veces no es necesario que un accidente



ESTORBO. Las prácticas distractoras al volante contribuyen a la formación del ‘tráfico fantasma’.

u obras de mantenimiento detengan la marcha de vehículos, como se ha comprobado por medio de observaciones empíricas y experimentales: el llamado ‘tráfico fantasma’, término acuñado por investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts, EUA, ocurre cuando un conductor reduce la velocidad bruscamente o se detiene por descuidos personales, ya sea a causa de un enfrenón porque se acercaba demasiado a otro vehículo, porque estaba distraído al textear por teléfono, o cualquier otra perturbación inherente al conductor y no a la calle que transita. Esto provoca a su vez una reacción en cadena similar a la de una explosión, que resulta imposible de eludir, entorpeciendo la circulación del resto de los vehículos, reduciendo su velocidad, y con cada frenada y aceleración se incrementa el consumo de combustible y se liberan más gases contaminantes.

Las matemáticas que describen esta clase de congestionamientos de tránsito, conocidas informalmente como *jamitons* –del inglés *jam*, atasco o aglomeración–, han sido estudiadas desde la década de 1950, y sus ecuaciones son muy parecidas a las que

suelen verse en el estudio de la mecánica de fluidos. Desde esta perspectiva, se puede considerar el movimiento de vehículos por las calles como si fuera una ola o corriente de agua.

Así, cobra especial interés conocer una propuesta de matemáticos mexicanos que buscan por un lado encontrar algoritmos que simulen estrategias para agilizar el tránsito, y por otro alimentar dichos programas con la ayuda del medio urbano.

Calles sin semáforos

La investigación de Jorge Luis Zapotecatl López, estudiante de doctorado en Ciencia e Ingeniería de la Computación en la UNAM, está enfocada en mejorar el tránsito vehicular, específicamente en intersecciones de gran afluencia. En entrevista, explica: “En el grupo con el que trabajo, dedicado a la movilidad, empleamos algoritmos inspirados en la manera en que la naturaleza tiene para resolver los problemas, que suele ser en una forma distribuida; por ejemplo, algunos fenómenos, como los cardúmenes de peces, no tienen un control centralizado, cada uno de los integrantes

del grupo aporta algo para avanzar, de tal manera que en conjunto logran cosas que trascienden; o como las aves, que forman grandes parvadas coordinadas cuando deciden migrar”. De este modo, uno de los casos en los que él trabaja es cómo coordinar los semáforos en las intersecciones, convirtiéndolos en una especie de ‘semáforos inteligentes’. “Actualmente los semáforos de la ciudad tienen implementado un método conocido como ‘ola verde’, enfocado en asignar tiempos fijos dependiendo de la cantidad de vehículos que se esperan en la intersección. La idea es ver cuáles son los inconvenientes de este sistema e implementar un método autoorganizado. Esto consiste en contar con sensores que permitan obtener información del entorno en tiempo real, y considerar las distintas situaciones del tráfico: el número de vehículos que se aproximan, el tiempo de espera, situación en la cuadra de enfrente...” Con esta información lo que se propone es que los semáforos ‘decidan’ cuándo cambiar a verde y

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK



SIN CONGESTIONAMIENTOS. El movimiento constante y ordenado de las hormigas ha servido de inspiración para analizar problemas inherentes al tránsito de vehículos.

Nouvelle mobilité

La llamada “nueva movilidad” es una estrategia que se lleva a cabo en la ciudad de Lyon, Francia. Su principal promotor, el político Gilles Vesco, dice que con esta propuesta se busca que los ciudadanos no vean la necesidad de comprarse un automóvil –usen solamente transporte público, autos compartidos y bicicletas, apoyados por información en tiempo real a través de teléfonos móviles–. Vesco, el encargado de supervisar el transporte sustentable en aquella ciudad, se hizo conocido en el mundo cuando hace diez años creó el programa de préstamo de bicicletas públicas, sistema que ha sido imitado en otras partes incluyendo la Ciudad de México. Ahora, asegura Vesco en entrevista para *The Guardian*, “compartir es el nuevo paradigma de la movilidad urbana... En el futuro juzgarás a las ciudades de acuerdo con lo que compartan. Entre más tipos de oferta de transporte público tengan para compartir, espacios públicos, información y servicios, la ciudad será más atractiva”. En el esquema de la “nueva movilidad” se incluye el promover la formación de autoclubes, cuyos integrantes compartan automóviles eléctricos, así como una plataforma colaborativa que permita a las personas que buscan dirigirse a ciertos lugares específicos encontrar un ‘aventón’. A la fecha el ingreso de automóviles a la ciudad de Lyon se ha reducido 20%, y se busca que el uso de automóviles entre la población se reduzca también 20% en los siguientes años. Como parte de la iniciativa, los grandes estacionamientos para automóviles que había en las márgenes de los dos ríos navegables que lo cruzan, hoy han sido convertidos en parques públicos.



ceder el paso, y cuándo no, según la evaluación que hagan de la situación imperante en un momento determinado. “La otra parte de mi investigación es sobre el futuro –prosigue Zapotecatl–, considerando cuál sería el impacto de utilizar vehículos autónomos.” Se refiere a los automóviles que no requieren la intervención humana, auxiliados por varios sensores, como radares, cámaras y software de visión, para orientarse y conocer su posición y la de los obstáculos en el camino. “Una de las ventajas de estos autos es que podrán intercambiar información entre ellos, lo que supone otras ventajas, incluyendo el retiro de los propios semáforos, dejando la regulación del tránsito a las computadoras.”

El primer paso para la creación de este proyecto fue entender el problema, sus causas y seleccionar las herramientas más convenientes en la investigación: los autómatas celulares, modelos matemáticos reunidos en conjuntos de celdas –o células, de ahí su nombre– que adquieren distintos estados o valores con el tiempo, simulando una especie de ‘evolución’ propia. El segundo paso fue la propuesta de algoritmos o métodos de control para regular o experimentar con distintos tipos de estrategias que organicen las intersecciones. El tercer paso fue la simulación por computadora; traducir todo al lenguaje de programación. En el cuarto paso se establecieron criterios de rendimiento que permitieran evaluar el sistema, en este caso el flujo vehicular: medir la cantidad de autos por unidad de tiempo. El resultado fue contundente: “Si consideramos el método de la ‘ola verde’, que es el que prevalece en la actualidad, al menos en la Ciudad de México, y lo comparamos con el método autoorganizado, el flujo puede mejorar, al menos en simulaciones, en 100%. En el caso de utilizar vehículos autónomos, con algoritmos que regulen las calles, hasta en 200%”.

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

Fuentes: “La vegetación como parte de la sustentabilidad urbana: beneficios, problemáticas y soluciones, para el Valle de Toluca”, Quivera 2012, 14(1); “Estudio de movilidad de la zona de Santa Fe en la Ciudad de México”

Esto le valió a Zapotecatl, y al doctor Carlos Gershenson García, del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, de la UNAM, obtener uno de los Premios de Investigación de Google para América Latina –esta empresa tiene en fase de pruebas una flotilla de vehículos autónomos, el Google Self-Driving Car Project, que recorre algunas ciudades de Estados Unidos, y en Europa el primer convoy de tractocamiones sin conductor ha completado un viaje a través del continente–.

Los semáforos inteligentes es una de las soluciones propuestas que ayudaría en un país donde los conductores suelen ignorar las normas de urbanidad. “En México desafortunadamente no tenemos una cultura de cooperación –dice Zapotecatl–. Algo que afecta el tráfico, por ejemplo, es el constante cambio de carriles, o querer ganarle al cambio de luz en el semáforo, pero al no lograrlo se obstruyen las vías o se provocan accidentes. Creo que una buena medida a nivel general sería la difusión a través de los medios de comunicación de una cultura cooperativa. Otro aspecto cultural es que mucha gente relaciona la posesión de un coche con prestigio social o sinónimo de éxito: tener bienes materiales no es sinónimo de triunfo en la vida, como suele pensarse.”

Al momento, en la Zona Metropolitana del Valle de México se tienen registrados 6.8 millones de vehículos –y cada año se suman 250,000 más–, de los cuales 5.5 millones circulan diariamente en la Ciudad de México. Con la ayuda de semáforos inteligentes, ¿se les podrá ordenar como si fueran hormigas?



JARDINES EN LAS ALTURAS. La proliferación de 'azoteas verdes' y huertos urbanos es una tendencia arquitectónica sustentable –y estética– que busca reducir las temperaturas características de las islas de calor. La imagen corresponde a un vecindario de la ciudad de Nueva York, EUA.

Parte II Isla blanca, isla verde

El asfalto de las calles, las paredes de concreto, los tejados con impermeabilizante y otros elementos de la infraestructura citadina absorben el calor del Sol y calientan con ello la atmósfera. Esto, aunado a las emisiones térmicas del transporte y la industria, crea un efecto meteorológico-climatológico llamado “isla de calor urbana” (ICU), definida como la diferencia de temperatura entre las áreas urbanas y rurales. Las consecuencias son un incremento en la contaminación del aire, elevación de los niveles de ozono, aumento en la emisión de gases de efecto invernadero debido al mayor uso de energía (aire acondicionado) y el costo por la misma; diseminación de enfermedades y mala calidad del agua.

Entre 1858 y 1910 la Ciudad de México incrementó cuatro veces su tamaño. Por entonces en ella vivían alrededor de 400,000 habitantes distribuidos en un área de 16 km², y concentraba además a las fábricas más grandes de papel y aceite del país. En este marco el climatólogo Manuel Moreno y Anda publicó un trabajo titulado “Una comparación de los climas de México y Tacubaya” (1899) –por entonces este último municipio estaba fuera de los límites de la ciudad–. La estación urbana donde se efectuaron las mediciones estaba ubicada en la azotea del Palacio Nacional, en el centro de la Ciudad de México, sede del Observatorio Meteorológico Central, y la estación rural fue el Observatorio Astronómico de Tacubaya. Moreno encontró que las temperaturas en el centro de la ciudad eran en promedio 1.4 grados Celsius más altas que en el campo, y en época de lluvias, hasta dos grados. En contraste, actualmente la mancha urbana de la Ciudad de México es de 1,485 km², con 9 millones de habitantes –sin contar otros 11 millones que viven en sus alrededores–. Víctor Luis Barradas Miranda, investigador del Laboratorio de Ecofisiología Tropical del Instituto de Ecología de la UNAM, ha indicado que ahora la diferencia de temperatura es 4 a 5 grados Celsius mayor respecto a las zonas rurales circundantes. “En días

especiales, dependiendo de las características meteorológicas, la diferencia de temperatura puede llegar a ser de hasta 10 °C entre, por ejemplo, la zona centro de la Ciudad de México y una rural, como Xochimilco”, señala Barradas en un comunicado.

Blanco solar

Urbanistas, diseñadores, arquitectos y científicos buscan nuevas tecnologías de adaptación que disminuyan el impacto de las IUC. Una de ellas son las “azoteas frescas”, entre las que se encuentran dos opciones: los ‘techos blancos’ y los ‘tejados verdes’, estos últimos un recurso en boga en años recientes que consiste en cubrir total o parcialmente de vegetación el techo de un edificio –junto con los ‘muros verdes’, la variante vertical–.

Los ‘techos blancos’ son una alternativa en proceso de experimentación. En simulaciones por computadora, realizadas por investigadores del Centro Nacional de Investigación Atmosférica de EUA en 2010, se encontró que pintar de blanco todos los tejados y azoteas de una ciudad tendría el potencial para ‘enfriarla’ significativamente, y de paso reducir los impactos del calentamiento global. Esto ocurriría porque dicho color reflejaría hacia el espacio toda la luz solar que incide en la urbe, en vez de absorberla; es conocido como el “efecto albedo”, la cantidad de luz o radiación que una superficie puede reflejar.

En 2013 investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California y de la Universidad de Colima usaron un simulador para calcular el efecto que tecnologías de adaptación como las anteriores podrían tener en una zona de Mexicali (1,012,099 habitantes), Baja California, ciudad que registra las temperaturas más altas del país. Según el estudio “Isla de calor urbana: modelación dinámica y evaluación de medidas de mitigación en ciudades de clima árido extremo”, la infraestructura citadina de Mexicali registra durante julio y agosto un contraste de temperatura de hasta 5.4 °C entre el área urbana y la agrícola circundante, y de 4.5 °C en invierno. Para el estudio los expertos, encabezados por el doctor Jorge Villanueva-Solís, escogieron 232.5 hectáreas

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

de una zona adyacente a un corredor industrial, donde las construcciones tienen distintos usos: vivienda, comercio, servicios e industria. Así, proyectaron un escenario del año 2080 en que el aumento de temperatura por el cambio climático global haría que los termómetros marcaran un máximo de 52.8 °Celsius en el verano. Según sus cálculos, los ‘tejados blancos’ mitigarían hasta 5.8 °C la temperatura urbana, mientras que la reforestación urbana contribuiría en 2.2 °C. La diferencia entre estas dos estrategias es que la primera tiene efectos inmediatos.

Bosque urbano

“La propuesta de usar sistemas de vegetación urbana no sólo serviría para mitigar los efectos de la radiación solar y la temperatura urbana, sino también para capturar carbono y disminuir la concentración de gases de efecto invernadero”, resalta el doctor Barradas en *Oikos*, la revista del Instituto de Ecología de la UNAM. Siguiendo con el estudio de Mexicali, basta considerar que en esta ciudad hay 825 hectáreas cubiertas por la industria manufacturera, y en contraste sólo cuenta con 140 hectáreas de áreas verdes públicas, superficie que representa una dotación de 2.1 m² por habitante, mientras que la normativa nacional establece 10 m² por habitante y la Organización Mundial de la Salud 9 m².

La reforestación urbana es una estrategia que debe ser vista como de mediano plazo, tomando en cuenta el poco espacio que hay para realizarla y el tiempo que toma a las plantas crecer. La disminución de los efectos de las ICU con la ayuda de los árboles fue comprobada experimentalmente por investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro, quienes observaron el efecto de las áreas verdes en la capital de ese estado (2 millones de habitantes) sobre la regularización de la temperatura del aire. El equipo, dirigido por la doctora María Colunga, centró su atención en cuatro parcelas de zonas verdes, tres urbanas, una rural, donde destacaban árboles como jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y cactáceas. Encontraron que además de contribuir al mejoramiento de la humedad relativa en estas zonas, las áreas verdes juegan un papel muy importante en temporadas de climas extremos, disminuyendo el efecto de la ICU en 1.76 °C durante la temporada fría y en 2.18 °C durante la temporada cálida. A decir de sus cálculos, de incrementar en 50% la cobertura vegetal en la zona urbana, se lograría reducir la intensidad de la temperatura en 2.05 °C en promedio.

Pero si se piensa en reforestar, se debe pensar también en la utilización de especies nativas, o aquellas que demuestren mayor capacidad de adaptación o resistencia al cambio climático, con cierta tolerancia a la contaminación –hay especies vegetales que soportan humo y esmog–. Por supuesto la capacidad de enfriar es estratégica: el doctor Barradas propone el uso del árbol del caucho (*Ficus elastica*) y el trueno (*Ligustrum lucidum*) en la

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

Fuentes: CTS EMBARQ México (2015) Arcadis Sustainable Cities Index (2015); 10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable. CTS EMBARQ México (2011). La isla de calor urbano de la ciudad de México a finales del siglo XIX, Ernesto Jáuregui Ostos (1992)



Grüne Stadt

La ciudad más sustentable del mundo, de acuerdo con el Arcadis Sustainable Cities Index, es Fráncfort, Alemania (717,624 habitantes) –otra gran metrópoli, la ciudad de Londres, Inglaterra (8.53 millones), está en el segundo lugar–. El corazón financiero alemán fue reconocido en 2014 como la ‘Ciudad Europea de los Árboles’, y es que en ella no sólo se encuentra el bosque urbano más grande de Alemania (8,000 ha), sino también cada uno de sus 200,000 ejemplares está censado y es supervisado, incluso su respectiva información puede ser consultada en línea por los ciudadanos. Se calcula que al menos 80% de sus habitantes tienen en promedio un área verde en un radio de 300 metros de sus casas. Las distancias son relativamente cortas, esto porque en el diseño urbano un ‘cinturón verde’ rodea la ciudad y cruza los barrios principales, constituyendo un sistema circular de espacios abiertos que ocupan 80 km² en conjunto, dedicados a la conservación natural y el esparcimiento de los habitantes. Esto favorece que al menos 15% de los viajes en el interior de la ciudad se realicen en bicicleta. Fuente: Arcadis Sustainable Index 2015; www.frankfurt-green-city.de

Ciudad de México, pues de acuerdo con sus investigaciones las hojas de este tipo de árboles “transpiran una cantidad de agua suficiente como para mantener la temperatura cerca de 7 °C por debajo de la que alcance la zona con cemento”.

En este mismo tenor, un estudio de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, acerca de la vegetación urbana de la ciudad de Toluca (819,561 habitantes), menciona el tipo de plantas adecuadas para espacios limitados que se han adaptado a las duras condiciones urbanas. Por ejemplo, sugiere que en banquetas con poco espacio y cableado en postes se pueden plantar árboles de baja altura como acacia (*Acacia longifolia*), retama (*Senna multiglandulosa*), rosa mexicana (*Dombeya wallichii*), níspero (*Eriobotrya japonica*), astronómica (*Lagerstroemia indica*), durazno (*Prunus persica*) o tejocote (*Crataegus mexicana*). En banquetas de menos cuatro metros sin cableado adyacente o en camellones se recomendaría plantar árboles de buena altura sin raíces ‘agresivas’ como: acecintle (*Acer negundo*), aile (*Alnus acuminata*), árbol de las manitas (*Chiranthodendron pentadactylon*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), magnolia (*Magnolia grandiflora*), moras (*Morus celtidifolia* y *Morus nigra*), sicomoro (*Platanus x hybrida*), capulín (*Prunus serotina*) o encinos (género *Quercus*).

Pensemos qué pasaría si los vecinos de cada cuadra de una ciudad se organizaran y se dedicaran a reservar un espacio para un huerto colectivo en alguna de las azoteas. O si reforestaran ellos mismos los camellones o banquetas adyacentes, con el compromiso de cuidarlos con su debida atención, regarlos o estar atentos a la aparición de alguna plaga. Quizá involucrarse con el entorno pueda ser más sencillo de lo que se piensa.



ESTRATEGIA. Compartir el auto es una práctica cada día más recurrente que contribuye a disminuir las emisiones de gases contaminantes al tiempo que brinda comodidad.

Parte III Un mundo ideal

En la mañana, mientras desayunas, se activa la alarma de una aplicación en tu teléfono celular. En un mensaje te informan que se han juntado tres compañeros del trabajo para compartir un auto, y el conductor puede recogerte en un punto que puedas convenir. Tomas tu tiempo –pues en la empresa para la que trabajas han recorrido el horario de entrada una hora– y cruzas en bicicleta pública por una ciclovía que atraviesa un nuevo parque pleno en árboles que alguna vez fueron almacenes y bodegas abandonados. Al llegar al sitio, que también sirve de base para el nuevo sistema de autobuses eléctricos que salen con rumbo a la zona industrial de la ciudad, partes con tus compañeros de viaje en un trayecto calculado para durar de 35 a 40 minutos. El flujo del tránsito es coordinado por una red de semáforos inteligentes, lo cual reduce en 40% el riesgo de un congestionamiento, además los lunes una cuarta parte de los usuarios de automóviles en la zona laboral han decidido dejarlos en casa como parte de un convenio con sus respectivas empresas y el gobierno. El conductor que realiza más viajes dando ‘aventón’ acumula puntos intercambiables por comestibles.

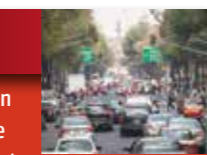
Este escenario luce utópico para una ciudad de las dimensiones de la Ciudad de México, mas no imposible, y quizá aún sea realizable en aquellas ciudades que se encuentran en plena expansión.

Tan lejos, tan cerca

La Zona Metropolitana del Valle de México ha crecido con los años bajo la planeación de zonas exclusivas –comerciales, industriales, financieras, residenciales– aisladas unas de otras, separadas por

Sabías que...

En el año 2000 había en México un promedio de 160 automóviles por cada 1,000 habitantes. En 2012 la relación era de 300 vehículos por cada 1,000 mexicanos.



FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

largas distancias. Esto obliga a muchos de sus habitantes a realizar traslados de más de una hora para llegar a su lugar de trabajo y regresar a casa por las tardes. En el Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015, elaborado por la ONU, esta ‘fragmentación’ de las ciudades puede (¿debe?) detenerse para favorecer mejores prácticas de urbanismo sustentable, mediante “restricciones a la construcción de grandes fraccionamientos habitacionales y comerciales cerrados que privatizan calles y espacios públicos e impiden la convivencia e integración social y la continuidad vial”. Debido a ello es que el doctor en ciencias ambientales Gian Carlo Delgado Ramos, investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM, hace un comentario contundente al diagnosticar el problema. Menciona que además de la exclusión social que ello implica, ha permitido que al menos 42% de la superficie de la Ciudad de México esté “destinada al automóvil, entre estacionamientos, vías primarias, secundarias y terciarias. La ciudad está hecha para el auto”.

Un caso específico digno de análisis es la zona corporativa de Santa Fe, en el extremo este de la capital, donde viven 35,000 personas; pero en contraste se desplazan hacia ella poco más de 250,000 cada día, disparidad socioeconómica que además implica poco más de 850,000 viajes y el consecuente impacto ambiental. En conjunto, los congestionamientos, la demanda de lugares de estacionamiento –con vehículos que quizá estén detenidos unas ocho horas– y la ineficiencia e inseguridad del transporte público son problemas recurrentes en esta locación que busca soluciones alternativas. Como respuesta, en los últimos años las propuestas más publicitadas para mejorar el tránsito de personas hacia este lugar han girado en torno a la extensión de líneas del tren subterráneo (metro), una ruta de tren elevado, un gran túnel vial e incluso, más vistoso y tal vez poco práctico, instalar funiculares. Sobra decir que cualquiera de estas iniciativas, de llevarse a cabo, conllevaría la paralización de varios carriles viales por meses a causa de las obras de construcción, lo que traería más tiempo de viaje y en consecuencia mayor polución.

A cidade mais amigável

Una de las ciudades de América que ha destacado en sus esfuerzos por alcanzar mejores niveles de sustentabilidad es Curitiba, Brasil (1.75 millones de habitantes).

Sus políticas en este sentido han dado prioridad a la planificación urbana, transporte, programas sociales y ambiente. Pero no lo ha conseguido de la noche a la mañana. En poco más de cincuenta años ha realizado estudios multidisciplinarios y efectuado obras que han sido imitadas –con mayor o menor éxito– por otras ciudades del continente y del mundo; desde su creación en 1965 el IPPUC (Instituto de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba, por sus siglas en portugués) se ha encargado de estudiar el entorno y definir estrategias que han dado resultados concretos. Cuando escuchamos sobre alguna iniciativa que se adapta en alguna ciudad mexicana, es muy probable que ésta haya ocurrido por primera vez en la capital del estado de Paraná.

En Curitiba se desarrolló en 1974 el concepto de autobuses de tránsito rápido, donde se transporta 85% de su población. Tiene además la que es considerada la primera ‘gran avenida peatonal’ del país, al cerrar el centro histórico al paso de vehículos. Desde la década de 1960 se empezó a planificar cuidadosamente la



expansión de la ciudad, y en la década de 1980 iniciaron programas de reciclaje de desechos y creación de áreas verdes, de las que existen en promedio 50 m² por habitante, una marca para el continente. Es de notar que muchos parques han sido diseñados en viejas canteras o fábricas en desuso. Desde 2009 se revisa de manera permanente el promedio de absorción de CO₂ en áreas verdes y se evalúan las emisiones totales. Hay un plan de reubicación de habitantes en asentamientos informales hacia zonas con viviendas de bajo costo y óptimas condiciones de saneamiento, como recolección de basura y suministro de agua.

Curitiba no es perfecta, sin embargo; pero ha demostrado ser la pionera en brindar a sus ciudadanos una mejor calidad de vida ambiental para su desarrollo. Como se menciona en el Índice de Ciudades Verdes de América Latina, “los políticos en Curitiba no pueden simplemente reaccionar a crisis inmediatas del medio ambiente, los habitantes siempre esperan que puedan ver a futuro”.

Fuente: “Índice de Ciudades Verdes de América Latina”, arquifuturo.jimdo.com

La ciudad sin fin

En el libro recopilatorio de ensayos *The Endless City*, el arquitecto y urbanista mexicano José Castillo describe la expansión de la mancha urbana de la Ciudad de México como “una continua alfombra gris de edificaciones de baja altura que se extiende hasta el horizonte”. Quizá por ello se ha dedicado a intervenir arquitectónicamente varios puntos de la metrópoli con sus obras y hacer la diferencia. Como visitante asiduo del sector poniente de la ciudad, pensó en aprovechar las ventajas de la tecnología móvil e identificar las áreas de oportunidad para mejorar el tránsito vehicular en la zona. Su proyecto “Sistema Operativo para la Movilidad Urbana”, en corto “Living Mobilities” (movilidades vivas), consiste en recopilar información entre los transeúntes asiduos y habitantes de Santa Fe en la Ciudad de México para crear una base de datos y, conforme a los resultados, idear formas ventajosas y ambientalmente amistosas de acceder hasta el concurrido distrito empresarial. “Había dos planteamientos centrales –menciona Castillo en entrevista vía telefónica–, por un lado la movilidad es un tema eminentemente social, y por eso hicimos un ‘contrato social’ para ella; cuando decimos ‘hay tráfico’ en realidad tenemos que decir ‘somos parte del tráfico’. En ese sentido, la propuesta planteada busca involucrarnos como ciudadanos y en relación con nuestras organizaciones, las empresas en las que trabajamos, las universidades donde estudiamos y los distintos niveles de gobierno con los que tenemos que trabajar: qué tal si juntos nos ponemos de acuerdo y buscamos formas innovadoras tanto para tomar decisiones individuales como influir en las políticas públicas. Ése fue el reto que nos movió a pensar en este proyecto”. Galardonado con el Audi Urban Future Award, la premisa fundamental era cómo abordar desde el punto de vista social y tecnológico la problemática de Santa

Fe. La segunda etapa del proyecto ha concluido. “Logramos dos cosas –añade Castillo–, una fue buscar formas más dinámicas e inteligentes de integrar datos y construir información sobre cómo nos movemos, y dos, lograr acuerdos entre distintos organismos para tomar decisiones informadas sobre movilidad y organización del espacio. ¿Qué significa esto? Nos reunimos con seis empresas o institutos de Santa Fe, hicimos una encuesta general para saber cómo se mueven sus empleados y visitantes, y estamos generando con ellos ideas y estrategias. Así podemos plantear a una empresa: “gastas mucho en transporte, y mucha gente viene de tal parte de la ciudad, ¿organizarías una ruta de transporte con otra empresa? ¿Qué tal proponer incentivos para que tus empleados compartan auto con otras personas que tengan el mismo destino? Es por esto que lo llamamos un ‘nuevo contrato social’: ponernos de acuerdo entre nosotros sobre cómo nos debemos mover. Esto lo trabajamos también con la Asociación de Vecinos y Secretaría de Movilidad de la ciudad”. Así, pronto quienes trabajamos en esta zona podríamos contar con una aplicación móvil de carácter ambiental desarrollada por el equipo de Castillo que nos permita tomar las decisiones más convenientes para nuestro desplazamiento, sin afectar el ambiente.

Mientras se escribe esto, la capital del país se encuentra en plena contingencia ambiental, y la puesta en práctica de estas ideas apenas está en su prometedora etapa inicial. La alarma suena, y es el momento de que todos quienes habitamos en la urbe empecemos a colaborar en conjunto, como parte de un gran sistema natural, colonia de hormigas o parvada de pájaros, sincronizados para sacar adelante nuestra propia super-vida y la del ambiente. **M**

PARA SABER MÁS

mexico.itdp.org Sitio web del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo en México.

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK

Fuentes: “The Study of Urban Form in South Korea”, de Kwang-Joong Kim, Department of Environmental Planning, Seoul National University (2012); *Oikos* núm. 11, mayo de 2014, Instituto de Ecología de la UNAM; “Reporte Nacional de la Movilidad Urbana en México 2014-2015”, en onuhabitat.org