

## Ciudades y emisiones de gases de efecto invernadero: la dimensión del reto

*Tom Prugh y Michael Renner*

Al menos desde 2008, las ciudades albergan a la mitad, o más, de toda la humanidad, una proporción que sigue creciendo. Las ciudades también representan más del 80% del producto interior bruto (PIB) y alrededor del 70% del consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales. De continuar las tendencias actuales, se prevé que la población urbana alcance los 6.000 millones de personas hacia 2045, fecha en la que las dos terceras partes de la población mundial viviría en entornos urbanos. Estas cifras indican que, aunque se tiende a asociar con una mayor riqueza per cápita a las ciudades que a las comunidades rurales, también son responsables de mayores emisiones per cápita de gases de efecto invernadero. Las ciudades y sus habitantes deberán por tanto desempeñar un papel pujante y destacado en cualquier intento de envergadura de abordar el cambio climático.<sup>1</sup>

No es sorprendente que colectivamente los centros urbanos generen una parte importante de este tipo de emisiones, dado que concentran la actividad económica. Sin embargo, las emisiones per cápita de las ciudades varían enormemente (véase tabla 6-1), dependiendo de un rango muy amplio de variables susceptibles o no de control. Cabe citar entre estas: el clima (que influye sobre las necesidades de calefacción y refrigeración); la ubicación (que contribuye a determinar el clima, o si una ciudad constituye la puerta de entrada de personas y bienes vía

---

<sup>1</sup> Tom Prugh y Michael Renner son investigadores senior del Worldwatch Institute y co-directores del proyecto *La situación del mundo 2016*.

**Tabla 6-1. Nivel de referencia de las emisiones de gases de efecto invernadero para ciudades y años seleccionados**

País, ciudad	Emisiones de gases de efecto invernadero	Año
	Toneladas de dióxido de carbono equivalente per cápita	
Róterdam, Holanda	29,8	2005
Denver, Colorado, EEUU	21,5	2005
Sídney, Australia	20,3	2006
Washington, D.C., EEUU	19,7	2005
Minneapolis, Minnesota, EEUU	18,3	2005
Calgary, Canadá	17,7	2003
Stuttgart, Alemania	16,0	2005
Austin, Texas, EEUU	15,6	2005
Dallas, Texas, EEUU	15,2	
Baltimore, Maryland, EEUU	14,4	2007
Juneau, Alaska, EEUU	14,4	2007
Houston, Texas, EEUU	14,1	
Fráncfort, Alemania	13,7	2005
Seattle, Washington, EEUU	13,7	2005
Boston, Massachusetts, EEUU	13,3	
Los Ángeles, California, EEUU	13,0	2000
Portland, Oregón, EEUU	12,4	2005
Chicago, Illinois, EEUU	12,0	2000
Miami, Florida, EEUU	11,9	
Shanghái, China	11,7	2006
Ciudad del Cabo, Sudáfrica	11,6	2005
Toronto (Área metropolitana), Canadá	11,6	2005
San Diego, California, EEUU	11,4	
Bolonia (provincia de), Italia	11,1	2005
Filadelfia, Pennsylvania, EEUU	11,1	
Bangkok, Tailandia	10,7	2005
Ciudad de Nueva York, Nueva York, EEUU	10,5	2005
Atenas, Grecia	10,4	2005
Pekín, China	10,1	2006
San Francisco, California, EEUU	10,1	
Hamburgo, Alemania	9,7	2005
Turín, Italia	9,7	2005
Londres (Gran Londres) Reino Unido	9,6	2003

Tabla 6-1 (*continuación*)

Liubliana, Eslovenia	9,5	2005
Toronto (ciudad), Canadá	9,5	2004
Praga, República de Checoslovaquia	9,4	2005
Glasgow, Escocia, Reino Unido	8,8	2004
Singapur	7,9	1994
Ginebra, Suiza	7,8	2005
Bruselas, Bélgica	7,5	2005
Oporto, Portugal	7,3	2005
Helsinki, Finlandia	7,0	2005
Madrid, España	6,9	2005
París, Francia	5,2	2005
Tokio, Japón	4,9	2006
Vancouver, Canadá	4,9	2006
Ciudad de México, México	4,3	2007
Barcelona, España	4,2	2006
Seúl, Corea del Sur	4,1	2006
Nápoles (provincia de), Italia	4,0	2005
Buenos Aires, Argentina	3,8	
Estocolmo, Suecia	3,6	2005
Oslo, Noruega	3,5	2005
Amman, Jordania	3,3	2008
Ciudad de México (zona metropolitana), México	2,8	2007
Río de Janeiro, Brasil	2,1	1998
Colombo, Sri Lanka	1,5	
Delhi, India	1,5	2000
São Paulo, Brasil	1,4	2000
Ahmedabad, India	1,2	
Calcuta, India	1,1	2000
Bangalore, India	0,8	
Daca, Bangladés	0,63	
Timpú, Bután	0,33	
Katmandu, Nepal	0,12	

Nota: Las cifras no siempre son directamente comparables debido a los distintos años y metodologías; pretenden únicamente dar una idea de las emisiones relativas. Datos sin fecha proporcionados por ICLEI-Gobiernos locales para la sostenibilidad, que no especifican el año.

Fuente: véase nota n° 2 al final

puertos y aeropuertos); las fuentes primarias de la energía consumida (hidroeléctrica y/o de otras fuentes renovables, carbón, nuclear; cuyo control frecuentemente no ejercen las ciudades); la configuración urbana (el consumo de energía en transporte y las emisiones de gases de efecto invernadero son inversamente proporcionales a la densidad de los asentamientos, por ejemplo); la tecnología (como la utilización de sistemas de captura de metano en los vertederos); y la edad, características y estado del parque edificado. También desempeñan un papel importante factores económicos, como la riqueza e ingresos de los habitantes y el nivel de actividad económica, así como la estructura económica: los centros urbanos con numerosas industrias manufactureras tienen una huella de carbono muy diferente de aquellos donde predominan las actividades de servicios.<sup>2</sup>

En términos amplios se sabe mucho de los principales causantes de las emisiones urbanas de gases de efecto invernadero, que pueden ser configurados o influenciados por las políticas públicas. El consumo energético de los edificios, el transporte, el tipo de desarrollo urbano, la gestión y eliminación de los residuos y la deforestación son algunos de ellos. Según un análisis reciente de 274 ciudades con una población total de 775 millones de personas, que incluye urbes de todos los tamaños y regiones, cuatro factores —actividad económica, transporte, geografía y tipo de urbanismo— representan el 37% de la variabilidad en términos de consumo urbano directo de energía y el 88% de la variabilidad del consumo urbano de energía en transporte.<sup>3</sup>

En cierta medida, las distintas categorías de los factores causantes se solapan e influyen entre sí. Por ejemplo, la forma de transporte y los patrones de asentamiento se moldean con el tiempo entre sí; favorecer el uso del automóvil tiende a alentar una dispersión urbanística, mientras que un desarrollo urbanístico más denso fomenta que muchos habitantes urbanos puedan prescindir del coche y posibilita un transporte público más eficiente. Además, podría decirse que, en general, todos estos factores y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a ellos derivan directa o indirecta del estilo de vida de los residentes urbanos.

El principal hilo conductor común de todas estas categorías es el consumo de energía: su cantidad y tipología. Muchas ciudades tienen muy poco control sobre su abastecimiento energético (aunque recientemente hay una tendencia a la remunicipalización; véase capítulo 13). No obstante, casi todas ellas disponen de numerosas alternativas y capacidad de maniobra en cuanto a la parte de la demanda de la ecuación energética. Debido principalmente a su capacidad para controlar o influir sobre muchas decisiones —como la eficiencia en la construcción, las formas

de transporte, los patrones de desarrollo urbano e incluso, hasta cierto punto, los hábitos de consumo de sus habitantes—, las ciudades son uno de los actores clave en el esfuerzo por reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero globales.

## Razones para actuar en las ciudades

La población urbana es cada vez más consciente de que el cambio climático representa un problema tremendo y de que puede incluso amenazar la habitabilidad de las ciudades en una cantidad de casos nada desdeñable. Si se permite que el cambio climático siga su curso, sin ser frenado, la vida urbana se verá afectada por la subida del nivel del mar, temporales, inundaciones, sequías y olas de calor. Estos fenómenos exigirán una inversión creciente en recursos materiales y financieros en respuesta a los desastres o para su mitigación, al tiempo que socavan las economías urbanas, destruyen empleo e imponen unos costes sanitarios cada vez mayores. Más allá de las consecuencias directas del clima para las ciudades, es preciso considerar sus efectos



Michael Renner

Escaleras mecánicas de acceso a RandstadRail, la estación de metro ligero con aires futuristas de La Haya, Países Bajos.

sobre el suministro de alimentos y otros recursos naturales de los que dependen las ciudades. Los impactos climáticos se añaden a muchas otras cuestiones de sostenibilidad, con las que frecuentemente están relacionados, como el problema de la contaminación del aire y del agua o el trasiego de residuos peligrosos. Estos afectan no solo a la salud de la población urbana, sino a la habitabilidad y atractivo de las ciudades para las empresas y los visitantes.

Las urbes están descubriendo que existen otros motivos y preocupaciones que pueden justificar y estimular las actuaciones encaminadas a mejorar la sostenibilidad, incluidos el desarrollo económico y la innovación que se lograrían aplicando diversas medidas ecológicas. Crear y garantizar empleo local es una preocupación fundamental de todas las administraciones urbanas. La congestión del tráfico incrementa los costes para las empresas, despilfarra combustible y contamina el aire, mientras que las medidas para reducir el tráfico y para sustituir el uso de coches y camiones por el de transporte público tienen numerosos beneficios. La preocupación por la seguridad del abastecimiento energético —incluida la inquietud por la volatilidad de los precios (y por el riesgo de una pobreza energética creciente)— puede hacer que alcaldes y consistorios opten por un suministro de energía renovable producida localmente y exijan mayor eficiencia energética en los edificios. Las ciudades que padecen problemas de desindustrialización o de cambios profundos en su economía posiblemente intenten revitalizar antiguas zonas industriales con esfuerzos orientados hacia la sostenibilidad. Unas políticas bien diseñadas pueden abordar tanto las cuestiones socioeconómicas como las ambientales, dotándolas de una mayor cohesión y reduciendo conflictos y contradicciones.

Animadas por estas motivaciones y por unos avances decepcionantemente lentos para afrontar el cambio climático a nivel nacional e internacional (a pesar del acuerdo climático logrado en París a finales de 2015), las ciudades cada vez van reconociendo más su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero, y aceptando la responsabilidad que tienen en su reducción. Un número creciente de ciudades de todo el mundo está adoptando medidas para abordar la crisis climática y otros retos ambientales, con esperanzas y expectativas de que la acción será más rápida y significativa a nivel local.

Un creciente número de ciudades ha adquirido compromisos climáticos así como de objetivos más amplios de sostenibilidad, y se está agrupando con contrapartes afines en redes de iguales para facilitar y reforzar un movimiento hacia la sostenibilidad. El grupo de liderazgo de las grandes ciudades por el clima (C40) (que en 2015 se había ampliado

a más de 80 ciudades) es una importante red que se ha comprometido a actuar para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Merecen destacar también otras iniciativas y agrupaciones que han apostado por la ecomovilidad, las energías renovables, estrategias de cero residuos y otras similares. La agrupación de alcaldes Compact of Mayors, presentada en la Cumbre del Clima de Naciones Unidas de 2014, es la mayor coalición de dirigentes de ciudades que están afrontando el cambio climático. ICLEI-Gobiernos locales para la sostenibilidad tiene un largo historial de trabajo con más de 1.000 ciudades de todo el mundo, así como con agencias internacionales como ONU-Habitat. Otras organizaciones con ámbitos geográficos más limitados, como el STAR Communities y el Urban Sustainability Directors Network (ambos en Norteamérica), se esfuerzan en apoyar y prestar asistencia a las ciudades para que avancen hacia sus objetivos de sostenibilidad.

Estas iniciativas de colaboración y apoyo mutuo han empezado a dar fruto, y dan aliento para emprender actuaciones concretas. El informe *Global Aggregation of City Climate Commitments* del C40 describe con detalle cómo 228 ciudades (con una población total de 439 millones de personas) han establecido objetivos o metas de reducciones climáticas que llevarían, si se consiguen, a importantes descensos de las emisiones anuales, en comparación con un escenario tendencial. Hasta la fecha, las reducciones se han fijado en términos de «ahorro» de emisiones a partir de escenarios tendenciales que presuponen que sigue creciendo la población y la actividad económica, en vez de en términos de sus efectos sobre las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero. Parece que por sí solas estas reducciones realmente no disminuirían el ritmo de emisiones, sino que solo ralentizarían el ritmo de incremento constante; además, la mayoría de los compromisos se han establecido para 2020 o 2050. Sin embargo, a pesar de su grado de incertidumbre y condicionalidad, estos compromisos son vitales como reconocimiento público del problema climático y de la necesidad urgente de abordarlo, y apuntalan de forma crucial las Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC, por sus siglas en inglés) de los países —los compromisos nacionales de reducción de gases de efecto invernadero incorporados al Acuerdo de París.

## **El poder de las ciudades para actuar**

Aunque en todo el mundo las ciudades se enfrentan a problemas similares, sus circunstancias, necesidades y capacidad de actuación, fruto

normalmente de estructuras y culturas políticas desarrolladas a lo largo de la historia, pueden variar enormemente. La parte de las emisiones urbanas de gases de efecto invernadero atribuibles a cada sector, por ejemplo, difiere extraordinariamente de una ciudad a otra, y cada uno de los principales causantes de estas emisiones tiene su propio elenco de fuerzas configuradoras y de opciones políticas. Unos planes concebidos de acuerdo a las circunstancias de cada una de las ciudades serán por tanto muy individualizados, aunque compartan ciertos rasgos generales.

Dependiendo del perfil y de la base económica específicos de una zona urbana, el énfasis en la reducción de emisiones y en otros cambios a favor de la sostenibilidad tendrá que centrarse en el sector industrial, en el transporte o en su patrimonio edificado a fin de maximizar su eficacia. Las ciudades con industrias muy contaminantes, como refinerías o manufacturas pesadas, se enfrentan a un reto mucho mayor que aquellas donde el sector servicios tiene mayor peso (es preciso tener en cuenta este tipo de factores para establecer metas de reducción justas para las ciudades y los países individualmente, por la sencilla razón de que en un mundo globalizado algunas ciudades poco contaminantes pueden ser responsables de cantidades considerables de emisiones de gases de efecto invernadero a través del consumo de productos fabricados en ciudades más contaminantes). Las ciudades ricas pueden tener la posibilidad de adoptar medidas que las urbes pobres solo pueden soñar. Las ciudades compactas pueden construir redes de transporte público muy atractivas, mientras que las megalópolis con un urbanismo disperso luchan por hacer que estas funcionen adecuadamente. Las ciudades con una población en aumento se enfrentan a una situación más desconcertante y cambiante que aquellas con poblaciones más estables. Esto ocurre especialmente en muchas ciudades del mundo en desarrollo que tienen grandes barriadas de chabolas y asentamientos irregulares.<sup>5</sup>

De la misma manera, la capacidad y libertad para responder eficazmente a problemas de sostenibilidad dista mucho de ser igual de una ciudad a otra. Una evaluación de las ciudades asociadas al C40 realizada recientemente por esta entidad pone en evidencia que el poder del alcalde difiere considerablemente de una ciudad a otra y de un ámbito competencial a otro. Las ciudades ejercen distintos grados de control en términos de propiedad, gestión o autoridad operativa, capacidad reguladora y ejecutiva, así como en lo que respecta al control presupuestario, los impuestos y la financiación. La ordenación territorial es un elemento fundamental en muchas decisiones urbanas y es importante para la adaptación al clima. Dos terceras partes de las ciudades del C40

tienen control operativo sobre actuaciones relevantes y tienen fuertes poderes para establecer políticas y hacerlas cumplir.<sup>6</sup>

En el sector del transporte, casi todas las ciudades del C40 tienen un fuerte control sobre diversos activos como las carreteras, los carriles para bicicleta, las aceras y los aparcamientos, pero sus competencias en transporte público difieren enormemente de un caso a otro. Más del 80% de las ciudades del C40 son propietarias o gestionan sus propias flotas municipales de autobuses, mientras que solo el 44% y el 39% son propietarias/operan respectivamente los metros y sistemas de ferrocarril ligero (los estados y las autoridades regionales gestionan estos sistemas en las restantes ciudades).<sup>7</sup>

En el sector de la construcción, las ciudades del C40 tienen las competencias más amplias sobre los edificios municipales, y un 70% afirma tener un fuerte control en términos de propiedad y funcionamiento, adopción de políticas y capacidad para hacerlas cumplir, y control presupuestario. Su influencia sobre edificios privados es más indirecta y débil. Las ciudades suelen tener menos control sobre política energética. Tan solo el 42% tiene control directo sobre el suministro energético municipal; alrededor de la mitad (el 23% de las ciudades encuestadas) poseen y gestionan sus propias empresas de servicios públicos energéticos, y la otra mitad tiene cierta influencia sobre los precios establecidos por estas empresas y el *mix* energético. La cuarta parte de las ciudades del C40 son propietarias y gestionan sus propios sistemas de calefacción/refrigeración de distrito.<sup>8</sup>

El informe C40 concluye que los alcaldes ejercen más poder sobre la gestión de residuos que sobre cualquier otro sector estudiado. Una mayoría de las ciudades ejerce funciones o es propietaria de empresas de servicios de limpieza y recogida de basuras, y más de la mitad establece las políticas de recogida de basuras. Curiosamente, las ciudades más pobres suelen gestionar solamente programas de reciclaje a pequeña escala, y tienen una gran dependencia de vertederos. El reciclaje es más frecuente en las ciudades del C40 con un PIB más alto per cápita.

Este tipo de reparto de competencias no siempre es aplicable a otras ciudades del planeta. En consonancia con esta variación de una región a otra, es importante señalar que aunque en muchos lugares la capacidad o competencia específica para actuar está establecida reglamentariamente, puede verse subvertida o superada por problemas de gobernanza más básicos, como la corrupción, la incompetencia, rivalidades y conflictos territoriales, un índice elevado de inmigración, falta de financiación y/u otros impedimentos. Las políticas impuestas por los gobiernos regionales o nacionales pueden asimismo limitar

el margen de maniobra de las ciudades para abordar sus necesidades locales (para una discusión más amplia de algunas de estas cuestiones véase el capítulo 16)

## Medios para implementar el cambio

Numerosas ciudades han captado claramente la importancia de actuar sobre el cambio climático y otros problemas relacionados con la sostenibilidad, y se dispone de mucha información por sectores sobre el origen de las emisiones de gases de efecto invernadero y los medios para reducirlas. Además de las políticas alternativas mencionadas arriba, el gran interrogante es: ¿qué herramientas se necesitan para actuar en consecuencia en un ámbito cercano?

Uno de los requisitos sería disponer de datos sólidos y exhaustivos. La falta de datos que caractericen con exactitud las emisiones por sector y que permitan hacer un seguimiento de los cambios a lo largo del tiempo hará tambalearse cualquier ofensiva sistemática contra las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin esta información los responsables políticos serán incapaces de percibir no solo los logros alcanzados, o la falta de ellos, sino también qué inversiones están obteniendo mejores resultados en términos de reducciones.

Se han desarrollado metodologías muy sofisticadas que permiten a las ciudades identificar y evaluar sus emisiones. Por ejemplo, STAR Communities, una organización sin ánimo de lucro que se centra en facilitar el progreso hacia la sostenibilidad de las ciudades norteamericanas, ha desarrollado un sistema detallado de clasificación basado en siete objetivos principales de sostenibilidad, incluidos el clima y la energía. El World Resources Institute, el C40 y el ICLEI han colaborado en un protocolo exhaustivo que está disponible, puede aplicarse a todas las ciudades y permite una identificación, clasificación, medición o estimación claras y coherentes de las emisiones de gases de efecto invernadero de todas las fuentes. Este protocolo ofrece orientación detallada y criterios de contabilidad y transparencia, definiciones de límites de inventarios, sobre cómo acceder a los datos y calcular las emisiones, y sobre cómo utilizar estos datos para hacer un seguimiento de los avances y establecer objetivos.<sup>9</sup>

Un segundo requisito clave es disponer de financiación. Las aspiraciones urbanas a una mayor sostenibilidad pueden ser muy altas, pero las limitaciones financieras constituyen un lastre que puede impedir que despeguen las políticas urbanas, bien sea porque la ciudad tiene

una capacidad limitada para invertir o endeudarse, o porque carece de respaldo adecuado de los gobiernos regionales o nacionales. Según el Banco Mundial, solo el 4% de las 500 mayores ciudades en países en desarrollo son consideradas dignas de crédito en los mercados financieros internacionales, cifra que aumenta al 20% en los mercados locales. Entre las ciudades del C40, las tres cuartas partes tienen control presupuestario sobre los impuestos municipales y sobre propiedades. Solamente la mitad puede retener directamente ingresos fiscales de las inversiones locales, mientras que la cuarta parte recibe un porcentaje determinado de estos impuestos de niveles gubernamentales superiores. Cerca del 40% de las ciudades del C40 tiene capacidad para emitir sus propios bonos, mientras que un 18% puede hacerlo únicamente con autorización de autoridades superiores. Solo la tercera parte de estas ciudades tiene capacidad para endeudarse incondicionalmente, mientras que la cuarta parte de ellas requiere autorización. Finalmente, el 25% de las ciudades del C40 indica que tiene su propia banca municipal, lo que la dota de recursos adicionales para hacer inversiones.<sup>10</sup>

La capacidad de las ciudades para recurrir a sistemas de ingresos compartidos, o a ayudas financieras y préstamos de las autoridades naciona-



Michael Renner

Calentadores solares de agua en Bangalore, India.

les, varía considerablemente. En las ciudades más pobres de los países en desarrollo las entidades bancarias multilaterales de desarrollo y una gran diversidad de donantes pueden desempeñar un papel importante.

## Dilemas y retos desalentadores

El desafío de las próximas décadas será enorme, dada la necesidad de reducir espectacularmente las emisiones de gases de efecto invernadero así como otros impactos ambientales y relacionados con los recursos. No se requiere solo ligeros cambios, sino una reestructuración de cómo funcionan las ciudades, cuántos recursos consumen y cuántos residuos producen, qué aspecto tienen y cómo se estructuran. Los restantes capítulos de esta sección del libro analizan desde diversos puntos de vista las características funcionales de las ciudades que son los principales responsables de sus emisiones de gases de efecto invernadero —edificios, configuración urbana, transporte, residuos y deforestación relacionada con el estilo de vida— y sugieren algunos principios que podrían orientar una transición hacia la sostenibilidad urbana en general.

El dilema al que se enfrentan hoy día las ciudades es que el camino hacia una huella reducida de gases de efecto invernadero está sembrado de imponentes obstáculos, aunque superarlos implica importantes ventajas. Por ejemplo, de prolongarse las actuales tendencias urbanizadoras, el consumo energético urbano se multiplicará por más de tres para 2050 en comparación con los niveles de 2005. Aunque cientos o incluso miles de ciudades en todo el mundo están desarrollando planes de acción climática locales, su impacto en conjunto es imprevisible debido a las incertidumbres existentes en términos de datos de referencia, nivel y estabilidad del compromiso para aplicarlos, y grado de adecuación de los planes a las circunstancias específicas locales.<sup>11</sup>

Dado que las ciudades se componen principalmente de edificios y otras infraestructuras de larga duración, las decisiones tienden a tener consecuencias que aparecen al cabo de años y décadas, por lo que resulta esencial que los planes de acción se adecuen a la realidad local. Como ya se ha dicho, es frecuente que las ciudades no controlen su abastecimiento energético, por lo que las opciones para actuar se limitan muchas veces a políticas centradas en la demanda. Los costes de capital asociados a las medidas necesarias para reducir los gases de efecto invernadero serán considerables, y puede resultar problemático conseguir financiación. Pese a lo mucho que se sabe sobre cómo reducir la huella urbana de gases de efecto invernadero, algunas tendencias siguen

avanzando en la dirección equivocada; por ejemplo, en la actualidad la densidad de población urbana china está disminuyendo (véase capítulo 7). Finalmente, las ciudades deberán lidiar con regímenes nacionales de subvenciones que no ayudan, y con el reto de trabajar dentro de sistemas políticos/burocráticos/físicos complejos, con numerosos actores que tienen agendas e intereses distintos y en ocasiones enfrentados.<sup>12</sup>

También son imponentes la magnitud y alcance de los esfuerzos requeridos para lograr reducciones significativas de gases de efecto invernadero. Un análisis reciente de Toronto, Canadá, una ciudad progresista y pudiente de un país próspero, estima que podría reducir sus emisiones per cápita en un 71% para 2031, siempre y cuando adopte medidas «agresivas», que incluyan acondicionar todos los edificios existentes para mejorar su eficiencia, utilizar sistemas de calefacción y refrigeración basados en renovables y promover la proliferación de coches eléctricos. Se trata de un plan extremadamente ambicioso que no tiene en cuenta los costes, que el estudio no consideraba. En definitiva, quizá no deba sorprendernos que, a pesar de que se multiplican los «compromisos» y las «metas» de reducciones de gases de efecto invernadero, son más raros los planes concretos y aplicables para conseguirlos.<sup>13</sup>

Pero esta inercia no es atribuible a una falta de opciones o herramientas relevantes, que abundan. El estudio mencionado anteriormente (que predice que el consumo energético urbano se triplica en un escenario tendencial) concluye que modificaciones directas de la configuración urbana, junto con unos precios bastante más altos de la gasolina, podrían reducir más del 25% los incrementos previstos de este consumo. Y puesto que el potencial de eficiencia energética solo ha empezado a estudiarse de forma sistemática, se pueden lograr asimismo considerables mejoras en este campo.<sup>14</sup>

Un estudio de 2007 de la consultora internacional McKinsey (actualizado en 2015) analizaba los posibles ahorros de emisiones de carbono asociados a diversas medidas aplicadas a la generación energética, el sector manufacturero, el transporte, los edificios residenciales y comerciales, la gestión forestal y la agricultura en Norteamérica, Europa Occidental y Oriental (incluyendo Rusia) y otros países desarrollados y en vías de desarrollo, incluida China. Según el informe, la generación de energía y el sector manufacturero representan menos de la mitad del potencial de reducción de carbono a bajo coste. La mayor parte de este potencial se encuentra en el transporte y en los edificios residenciales y comerciales, y en la mejora de su eficiencia. Alrededor de la cuarta parte del potencial de reducción no tiene coste neto y podría autofinanciarse; la mayoría serían medidas de eficiencia. Cerca



Aerogeneradores en un aparcamiento de Chicago generan la electricidad necesaria para la iluminación exterior del edificio.

de las tres cuartas partes de las medidas con potencial de reducción no dependen de la tecnología o utilizan tecnologías ya maduras (el informe basa estas conclusiones en unos costes de reducción de carbono estimados en 40 euros por tonelada, es decir, bastante más elevados que los precios del carbono registrados en el Régimen de Comercio de Emisiones de la Unión Europea hasta la fecha. El informe estima que de aprovecharse todo el potencial de reducción disponible hasta este coste de 40 euros por tonelada, las concentraciones atmosféricas globales de dióxido de carbono

permanecerían en 450 partes por millón o por debajo de ellas a un coste del 0,6% del PIB mundial para 2030).<sup>15</sup>

Las tareas y oportunidades de las ciudades pueden diferir de forma importante, especialmente entre países en vías de desarrollo *versus* países desarrollados. Un denominador común es apoyar configuraciones urbanas compactas y densidades relativamente altas de población. Las ciudades de los países desarrollados posiblemente obtengan mayores beneficios adicionales de aumentar los precios del carbono del transporte motorizado individual (es decir, precios de la gasolina más altos) mientras que las de países en desarrollo, que todavía están construyendo infraestructuras, pueden apostar por una urbanización compacta acompañada de una buena planificación de transporte, que evite una dependencia de sistemas de transporte intensivos en carbono. De la misma manera, aunque reducir el consumo energético en los edificios requiere

normas potentes de eficiencia, el parque edificado en una ciudad típica varía solamente alrededor del 2% al año. Acondicionar los edificios existentes resulta más difícil que construirlos aplicando normas estrictas, lo que supone otra ventaja adicional para las ciudades en desarrollo.<sup>16</sup>

### Más allá de los parches tecnológicos

Como sucede con muchos problemas de sostenibilidad, numerosos observadores subrayan la importancia fundamental del grado de compromiso de políticos y partes interesadas en la formulación de planes y su ejecución. Los parches tecnológicos no pueden por sí solos reducir las emisiones de forma importante ni suficientemente rápida. Se considera indispensable un cambio de conducta, especialmente en Estados Unidos y en otros países desarrollados (las emisiones de carbono per cápita en EEUU son casi 10 veces los niveles considerados necesarios para estabilizar el clima, y las de la Unión Europea 5 veces los niveles considerados seguros). Crear incentivos para dicho cambio requerirá esfuerzos cuidadosos y constantes para conseguir respaldo político.

Es más, un estudio de los patrones de sostenibilidad urbana en las ciudades asiáticas sostiene que, dado que muchas o la mayoría de las tecnologías necesarias ya están disponibles, el principal obstáculo para lograr avances es que no se consiga involucrar a los interesados y a las comunidades. Superar este problema y buscar la manera de relacionar la creación de empleo con este tipo de proyectos constituyen, según este estudio, los factores más importantes para lograr ampliar la escala de los proyectos exitosos y difundirlos a otras comunidades. El papel de los gobiernos locales es clave por tanto para una aplicación exitosa de soluciones (el que generalmente no se reproduzcan las iniciativas patrocinadas por las agencias internacionales de ayuda evidenciaba la importancia del control local y de hasta qué punto los proyectos se asumen como algo propio). Sin embargo, ampliar la escala de un éxito local puede resultar demasiado caro, o puede verse frustrado por una política nacional o regional, o puede ocurrir que en niveles administrativos más altos no se repita el fuerte liderazgo local.<sup>18</sup>

Las emisiones urbanas de gases de efecto invernadero son reducibles, pero se trata de una meta cambiante que planteará mayores problemas con el paso de los años, como la mayoría de los aspectos de la sostenibilidad. Una población en aumento, junto con los cambios climáticos actuales y previstos, incrementará las tensiones y demandas de energía, de tierras agrícolas y de otros recursos necesarios para las ciudades en todo el mundo. Las ciudades costeras se enfrentarán a desafíos adicio-

nales: 8 de las 10 mayores ciudades del mundo están situadas en las costas y varios cientos de millones de personas (el 13% de la población urbana mundial, según una estimación de 2016) son directamente vulnerables a la subida del nivel del mar. La subida del nivel de las aguas y la consiguiente intrusión de agua salina en los acuíferos, las marejadas ciclónicas, la inundación periódica y puntual de edificios e infraestructuras y los problemas asociados, como el coste de las obras públicas para proteger las costas y trasladar a las personas y los edificios complicará los esfuerzos de estas ciudades para hacer frente a estas dificultades.<sup>19</sup>

Por último, las ciudades deberían tener en cuenta que aunque el suministro de renovables está aumentando a ritmos alentadores, es improbable que estas fuentes energéticas puedan sustituir las energías basadas en carbono con suficiente rapidez como para evitar una mayor perturbación del clima. Como el analista en temas de energía Vaclav Smil ha indicado: a lo largo de la historia humana, la transición de una fuente de energía a otra siempre ha llevado muchos años o décadas, y en todos los casos esta transición ha implicado añadir nuevas fuentes a las existentes. Con la posible excepción del aceite de ballena, ninguna fuente de energía ha sido eliminada de forma generalizada del *mix* energético del mundo —sin embargo, esto es exactamente lo que tendrá que conseguir la revolución renovable. La necesidad urgente de descarbonizar la energía solo podrá abordarse con políticas de control de la demanda que logren reducir rápidamente el consumo energético en el transporte, los edificios, la gestión de residuos y la agricultura. Y son las ciudades quienes deberán pasar a primera línea en esta batalla.<sup>20</sup>

*American*, 5 de diciembre de 2011; Steve Conner, «Why the World Is Running Out of Helium», *The Independent* (U.K.), 22 de octubre de 2011.

13. Population Reference Bureau, «Human Population: Urbanization», Lesson Plans, julio de 2009, [www.prb.org/Publications/Lesson-Plans/HumanPopulation/Urbanization.aspx](http://www.prb.org/Publications/Lesson-Plans/HumanPopulation/Urbanization.aspx).

14. Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (Nueva York: Cambridge University Press, 1988).

15. *Ibid.*

16. Ver por ejemplo, la página web de The Greenhorns, [www.thegreenhorns.net](http://www.thegreenhorns.net), y de Transition Network, <http://www.transitionnetwork.org>.

## Capítulo 6. Ciudades y emisiones de gases de efecto invernadero: la dimensión del reto

1. Banco Mundial, «Urban Development: Overview», [www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview](http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview), [Versión en castellano: Desarrollo urbano: Panorama General, <http://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>] visitada el 17 de diciembre de 2015.

2. Tabla 6-1 procedente de Daniel Hoornweg, Lorraine Sugar y Claudia Lorena Trejos Gómez, «Cities and Greenhouse Gas Emissions: Moving Forward», *Environment and Urbanization* 23, núm. 1 (2011): 207-27; Christopher Kennedy et al., «Greenhouse Gas Emissions from Global Cities», *Environmental Science & Technology* 43, núm. 19 (2009): 7,297-7,302.

3. Felix Creutzig et al., «Global Typology of Urban Energy Use and Potentials for an Urbanization Mitigation Wedge», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, núm. 20 (2015): 6,283-88.

4. C. A. Kennedy, N. Ibrahim y D. Hoornweg, «Low-Carbon Infrastructure Strategies for Cities», *Nature Climate Change* 4 (2014): 343-46.

5. Para más información sobre los perfiles económicos y de emisiones de distintas ciudades, ver Chris Sall y Jigar V. Shah, *The Role of Industry in Forging Green Cities* (Washington, DC: Institute for Industrial Productivity, marzo de 2015); sobre otras características distintivas de las ciudades, ver también Christopher A. Kennedy et al., «Energy and Material Flows of Megacities», *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, núm. 19 (2015): 5,985-90, y Kennedy, Ibrahim y Hoornweg, «Low-carbon Infrastructure Strategies for Cities».

6. C40 Cities y Arup, *Climate Action in Megacities. C40 Cities Baseline and Opportunities. Volume 2.0* (Londres: febrero de 2014).

7. *Ibid.*

8. *Ibid.*

9. Christopher Kennedy et al., «Methodology for Inventorying Greenhouse Gas Emissions from Global Cities», *Energy Policy* 38, núm. 9 (2009): 4,828-37; STAR Communities, «The Rating System», [www.starcommunities.org/rating-system](http://www.starcommunities.org/rating-system); World Resources Institute (WRI), C40 Cities, e ICLEI-Local Governments for Sustainability, *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emissions Inventories: Executive Summary* (Washington, DC: WRI, 2014).

10. Banco Mundial, «Planning and Financing Low-Carbon, Livable Cities», 26 de septiembre de 2013, [www.worldbank.org/en/news/feature/2013/09/25/planning-financing-low-carbon-cities](http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/09/25/planning-financing-low-carbon-cities) [Versión en castellano: «Planificación y financiamiento de ciudades habitables con bajas emisiones de carbono», <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/09/25/planning-financing-low-carbon-cities>]; C40 Cities y Arup, *Climate Action in Megacities*.

11. Creutzig et al., «Global Typology of Urban Energy Use and Potentials for an Urbanization Mitigation Wedge».

12. Global Commission on the Economy and Climate, «Chapter 2: Cities», en *Better Growth, Better Climate. The New Climate Economy Report* (Washington, DC: WRI, 2014);

Creutzig et al., «Global Typology of Urban Energy Use and Potentials for an Urbanization Mitigation Wedge».

13. Lorraine Sugar y Christopher Kennedy, «A Low-Carbon Infrastructure Plan for Toronto, Canada», *Canadian Journal of Civil Engineering* 40, núm. 2 (2013): 86-96.

14. Creutzig et al., «Global Typology of Urban Energy Use and Potentials for an Urbanization Mitigation Wedge».

15. Scott Nyquist, «Peering into Energy's Crystal Ball», *McKinsey Quarterly*, julio de 2015; Per-Anders Enkvist et al., «A Cost Curve for Greenhouse Gas Reduction», *McKinsey Quarterly*, febrero de 2007. El cambio de divisa de 1€= 1.0836\$.

16. Creutzig et al., «Global Typology of Urban Energy Use and Potentials for an Urbanization Mitigation Wedge»; David Banister, «Cities, Mobility, and Climate Change», *Journal of Transport Geography* 19, núm. 6 (2011): 1,538-46.

17. *Ibid.*

18. Xuemei Bai, «Emerging Patterns of Urban Sustainability in Asia», *The Bridge on Urban Sustainability* 41, núm. 1 (primavera de 2011): 35-42; Xuemei Bai et al., «Enabling Sustainability Transitions in Asia: The Importance of Vertical and Horizontal Linkages», *Technological Forecasting and Social Change* 76, núm. 2 (2009): 255-66.

19. Gordon McGranahan, Deborah Balk y Bridget Anderson, «The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low-Elevation Coastal Zones», *Environment & Urbanization* 19, núm. 1 (2007): 17-37.

20. Vaclav Smil, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects* (Santa Bárbara: Praeger, 2010).

## Capítulo 7. Urbanismo y expansión urbana global

1. Cifra de 80% procedente de Global Commission on the Economy and Climate, *Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report* (Washington, DC: World Resources Institute, 2014); cifra del 70% procedente de Banco Mundial, *Systems of Cities: Harnessing Urbanization for Growth and Poverty Alleviation* (Washington, DC: 2009) y de Intergovernmental Panel on Climate Change, «Summary for Policymakers», en *Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Nueva York y Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2014); porcentajes de población, de ONU-Habitat, *Realizing the Future We Want for All: Report to the Secretary General* (Nairobi: 5 de julio de 2012).

2. Chris Busch y CC Huang, *Quantitative Insights into Urban Form and Transportation Solutions* (San Francisco: Energy Innovation: Policy and Technology, LLC, 16 de octubre de 2014).

3. Cifra del 90% procedente de Banco Mundial, *Systems of Cities*; cifra de 86% procedente de Chris Busch y CC Huang, *Cities for People: Insights from the Data* (San Francisco: Energy Innovation: Policy and Technology, LLC, abril de 2015); Global Commission on the Economy and Climate, *Better Growth, Better Climate*.

4. De una veintea a una centésima parte según Banco Mundial, *Systems of Cities*; dato sobre emisiones per cápita procedente de Banco Mundial, Tabla 3.8 de *World Development Indicators 2015*, <http://wdi.worldbank.org/tables>; objetivo para 2050 procedente de Deep Decarbonization Pathways Project, *Pathways to Deep Decarbonization* (Nueva York y París: Sustainable Development Solutions Network e Institute for Sustainable Development and International Relations, septiembre de 2014).

5. Global Commission on the Economy and Climate, *Better Growth, Better Climate*; Busch y Huang, *Quantitative Insights into Urban Form and Transportation Solutions*.

6. Busch y Huang, *Quantitative Insights into Urban Form and Transportation Solutions*; Shlomo Angel, *Planet of Cities* (Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2012).