

CIUDADES ADAPTATIVAS Y RESILIENTES ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO: ESTRATEGIAS LOCALES PARA CONTRIBUIR A LA SOSTENIBILIDAD URBANA (*) ()**

JUDITH GIFREU FONT

SUMARIO: I. INTRODUCCIÓN.– II. LA NECESARIA INTEGRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO EN ARAS DE LA SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.– III. LA SOSTENIBILIDAD URBANA COMO PRIMERA LÍNEA DE TRINCHERAS EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO.– IV. EL NUEVO PATRÓN DE GOBERNANZA URBANA ACORDE CON LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD LOCAL: REHABILITACIÓN EDIFICATORIA Y REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN DEL MEDIO URBANO.– V. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA: LA CAPACIDAD DE LAS CIUDADES DE ANTICIPARSE AL RIESGO DE DESASTRES Y MINIMIZAR SU IMPACTO A NIVEL LOCAL: 1. El concepto de resiliencia aplicado a los sistemas urbanos. 2. La evaluación y planificación por los gobiernos locales del riesgo de desastres. 3. Algunas estrategias adaptativas y resilientes de las ciudades frente a los efectos del cambio climático.– VI. CONCLUSIONES.– VII. BIBLIOGRAFÍA

RESUMEN: Las ciudades sostenibles se definen por la interacción de tres indicadores: eficiencia económica, bienestar ciudadano y protección ambiental. El desarrollo urbano sostenible es un objetivo en sí mismo y a la vez, especialmente en su vertiente ecológica, un puntal de la estrategia para prevenir y mitigar los efectos del cambio climático. Las instituciones y gobiernos nacionales e internacionales se han volcado en reforzar la contribución de las políticas medioambientales al desarrollo sostenible del planeta. Pero para conseguir beneficios globales es importante actuar localmente. En un contexto de creciente concentración de la población mundial en áreas urbanas, las ciudades desempeñan un papel clave en la lucha contra el cambio climático, y no solo en su vertiente de mitigación o reducción de la severidad de los futuros impactos. El cambio climático ha aumentado la exposición de las ciudades a amenazas derivadas del mismo y, en consecuencia, la gestión del riesgo de desastres y la resiliencia deben

(*) Trabajo recibido en esta REVISTA el 5 de agosto de 2018 y evaluado favorablemente para su publicación el 30 de agosto de 2018.

(**) Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad «Constitución climática global: gobernanza y Derecho en un contexto complejo» DER2016-80011-P.

integrarse en el diseño de políticas urbanas como parte de una estrategia global para alcanzar un desarrollo sostenible y garantizar la equidad intergeneracional.

Palabras clave: cambio climático; resiliencia urbana; desarrollo sostenible; innovación urbana.

ABSTRACT: Sustainable cities are defined by the interaction of three indicators: economic efficiency, citizen well-being and environmental protection. Sustainable urban development is both an objective in itself and, especially in its ecological aspect, a cornerstone of the strategy to prevent and mitigate the effects of climate change. National and international institutions and governments have been committed to strengthening the contribution of environmental policies to the sustainable development of the planet. But to achieve global benefits it is important to act locally. In a context of increasing concentration of the world's population in urban areas, cities play a key role in the fight against climate change, and not only in mitigating or reducing the severity of future impacts. Climate change has increased the exposure of cities to hazards from it and, consequently, disaster risk management and resilience must be integrated into urban policy design as part of a comprehensive adaptive strategy to achieve sustainable development and ensure intergenerational equity.

Key words: climate change; urban resilience; sustainable development; urban innovation.

I. INTRODUCCIÓN

La lucha contra el cambio climático constituye un desafío global cuyo funesto desenlace, de no mediar correctivo, va a repercutir a partes iguales en el conjunto del planeta, independientemente del grado de coparticipación y responsabilidad que se haya tenido en la degradación ecológica (1). La salvaguarda del medio ambiente es una tarea que involucra a todos los países, que deben velar por el uso sostenible de los recursos comunes sin priorizar la maximización del propio beneficio, habida cuenta del riesgo de acabar agotándolos —tal y como sostenía Garrett HARDIN en el conocido dilema de la sobreexplotación de los recursos comunes (*La tragedia de los comunes*, 1968), una cuestión asimismo analizada por la Premio Nobel de Economía Elinor OSTROM (*El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, 1990)—. Un amplio conjunto de instrumentos internacionales ha intentado direccionar en la buena senda a las agendas nacionales

(1) El derecho internacional recoge el principio de responsabilidad común pero diferenciada de los estados para referirse al hecho de que si bien todos los países, industrializados y en vías de desarrollo, deben colaborar en la protección ambiental del planeta, las obligaciones en el cumplimiento de este objetivo no tienen por qué ser equitativas pudiendo diferir entre ellos por razón de su mayor desarrollo industrial o de su capacidad.

para propiciar políticas de cuidado y respeto del medio ambiente que adopten estrategias de desarrollo económico y social basadas en la sostenibilidad y en el uso prudente y racional de los recursos, de conformidad con el principio de precaución (2). El cambio de registro en favor de la tutela ambiental y la modificación de pautas insostenibles de producción y consumo es ya palpable. No obstante, las evidencias demuestran que el deterioro del medio ambiente no se ha frenado, la biodiversidad se empobrece, la desertización del planeta avanza a marchas forzadas y los efectos ligados a la alteración climática global, como los desastres naturales, se suceden sin interrupción, cada vez a mayor escala (3). Sin olvidar el problema que se avecina con el progresivo crecimiento de la población mundial, que en 2050 casi alcanzará la cifra de diez mil millones de habitantes, en un planeta que a duras penas mantiene el equilibrio y que muestra signos evidentes de no poder alimentarnos a todos (4).

(2) Artículo 3 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 1992 («3. Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prevenir, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, no debería utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible. A tal fin, esas políticas y medidas deberían tener en cuenta los distintos contextos socioeconómicos, ser integrales, incluir todas las fuentes, sumideros y depósitos pertinentes de gases de efecto invernadero y abarcar todos los sectores económicos. Los esfuerzos para hacer frente al cambio climático pueden llevarse a cabo en cooperación entre las Partes interesadas»).

(3) El Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (2001) ya puso de manifiesto la realidad del cambio climático (especialmente, el aumento de las temperaturas) y los impactos derivados del mismo sobre los sistemas económico-sociales.

(4) El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU hizo público en junio de 2017 el Informe *World Population Prospects: The 2017 Revision*, en el que se indica que, a pesar de la disminución constante de las tasas de natalidad, la población crece a un ritmo imparable, en un porcentaje de aproximadamente 83 millones de personas más cada año: de 7.600 millones de habitantes en 2017, pasaremos a 8.600 millones en 2030, 9.800 millones en 2050 y 11.200 millones en 2100 (<https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/>). Para avanzar a las necesidades que acompañan a esta tendencia demográfica, la Comisión Europea propuso en 2012 la adopción de la estrategia y plan de acción «La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa», dentro de las propuestas operativas de las iniciativas *Unión para la innovación* y *Una Europa que utilice eficazmente los recursos de la estrategia de la UE de cara a 2020*. Con ella se pretende fomentar la bioeconomía sostenible en Europa para que sustituya el uso de recursos naturales finitos, como los combustibles fósiles, por recursos renovables en los sectores alimentario, energético e industrial. Algunos estados miembros (Alemania, Dinamarca, Finlandia, Irlanda y los Países Bajos) ya tienen estrategias en materia de bioeconomía, cuyo volumen de negocio es de aproximadamente 2 billones de euros, con un 9% del empleo total de la UE. La bioeconomía se basa en el uso de los recursos biológicos terrestres y marinos y de los residuos para la producción de alimentos y piensos y la producción de materiales, energía y otros productos,

«No heredamos la tierra de nuestros ancestros, la tomamos prestada de nuestros hijos», así reza un viejo proverbio sioux que revela en toda su simplicidad la trascendencia del desarrollo sostenible para el futuro del planeta. Aún queda camino por recorrer si queremos garantizar el principio de justicia ecológica y la equidad intergeneracional en el disfrute de los recursos naturales. Y para conseguirlo es vital aunar esfuerzos con el fin de alcanzar un acuerdo global sobre el clima y el uso de recursos que sea verdaderamente efectivo y contar con una amplia participación a todos los niveles en la formulación y ejecución de políticas que, por definición, exigen una perspectiva y una estrategia a corto, medio y largo plazo. Las ciudades consumen tres cuartas partes de la energía global que se produce, de tal manera que los objetivos de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático requieren asimismo una actuación a escala local, que es donde se harán más evidentes sus consecuencias. Que «la construcción de un mundo sostenible comienza con la transformación a escala urbana» (Ashok Sridharan, alcalde de Bonn y presidente de ICLEI) (5) constituye una aseveración más allá de toda obviedad. Desde luego, la afectación progresiva de las políticas europeas al ámbito local está favoreciendo el incipiente reconocimiento de responsabilidades en la ejecución de dichas políticas a las entidades locales, dándoles mayor visibilidad internacional (GALERA RODRIGO, 2017: p. 77), como se admitió explícitamente en la 13ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Bali en diciembre de 2007, en la que se puso de manifiesto el creciente compromiso de los gobiernos locales en la adopción de medidas para hacer frente al cambio climático. Además, los gobiernos locales juegan un rol muy destacado vinculando a las poblaciones locales con los proyectos e iniciativas públicas de lucha contra el cambio climático. Y si bien los hogares y las comunidades se han adaptado

así como en el uso de procesos biológicos en industrias sostenibles. Por ejemplo, los biorresiduos tienen un potencial considerable como alternativa a los abonos químicos o mediante su conversión en bioenergía y pueden cumplir el 2% de los objetivos de energía procedente de fuentes renovables. Esta economía innovadora pretende conciliar las demandas de gestión sostenible de la agricultura y la pesca, la seguridad alimentaria y la utilización sostenible de los recursos biológicos renovables para fines industriales, garantizando al mismo tiempo la biodiversidad y la protección del medio ambiente, y se centra en tres aspectos clave: la creación de nuevas tecnologías y procesos para la bioeconomía, el fomento de los mercados y la competitividad en los sectores de la bioeconomía y el estímulo de una cooperación más estrecha entre los responsables políticos y las partes interesadas. En línea: <http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index.cfm> y https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_es (consulta: 25 de junio de 2018).

(5) International Council for Local Environment Initiatives. ICLEI – Local Governments for Sustainability (Gobiernos Locales por la Sostenibilidad) es una red global formada por 1.500 ciudades, pueblos y regiones comprometidas con la transformación sostenible de los entornos urbanos.

históricamente a la variabilidad climática a través de distintas estrategias, su capacidad de adaptación depende en gran medida de la forma en que las instituciones regulan y estructuran sus interacciones, tanto entre sí como con actores externos, puesto que, «en general, las prácticas de adaptación dependen para su éxito de arreglos institucionales específicos; la adaptación nunca ocurre en un vacío institucional» (AGRAWAL, KONONEN y PERIN, 2008: p. 8). Este protagonismo local en las políticas de sostenibilidad no es incompatible con la idea de las «fronteras planetarias» —y sus nueve procesos básicos, entre los que se encuentra el cambio climático—, acuñada por Johan ROCKSTRÖM (2009) a partir de la observación de que las presiones humanas conducen a impactos ambientales significativos a nivel global y no sólo a nivel local y regional. En opinión de NORMAN, las fronteras planetarias contribuyen a mantener un espacio operacional seguro donde implementar los objetivos de desarrollo sostenible fijados internacionalmente y establecer vías de desarrollo más sostenibles para ciudades y regiones. La toma en consideración de estas fronteras en los procesos de planificación urbana proporciona una valiosa información sobre el estado y fortaleza de los entornos urbanos y el impacto acumulativo de las ciudades que los usan como referencia aporta una base sólida para construir un futuro más sostenible desde el punto de vista medioambiental (2018: p. 29).

Nadie pone en tela de juicio que las ciudades son un motor de desarrollo y prosperidad económica y social, pero a la vez pueden ser percibidas como «puntos calientes» puesto que concentran serios problemas de congestión demográfica, altos índices de contaminación, bolsas de pobreza, exclusión y marginalidad, delincuencia e inseguridad ciudadana, entre otros, sin olvidar que la transformación antrópica del territorio por causa del fenómeno urbanizador tiene efectos irreversibles, habida cuenta de que el suelo virgen es un recurso finito. Según ONU Hábitat, las ciudades son las principales contribuyentes al cambio climático aunque representan menos del 2% de la superficie de la tierra; además, consumen el 78% de la energía mundial, y producen más del 60% del total de dióxido de carbono, así como un monto significativo de las emisiones de los gases del efecto invernadero; principalmente a través de la generación de energía, vehículos, industria y uso de la biomasa. Lógicamente, y aunque las ciudades están unidas en el compromiso común de la sostenibilidad, las prioridades divergen en función de su geolocalización. Es claro el distinguo entre los países industrializados, más focalizados en la protección ambiental —pero no exclusivamente, puesto que este objetivo debe constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no puede abordarse en forma aislada—, y los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, que presentan serios problemas vinculados a procesos de crecimiento urbano acelerado que se agudizarán con el aumento demográfico que están experimentando (África va a asumir en los próximos años la mitad del aumento poblacional global). Las mayores prioridades de estos países son favorecer un entorno adecuado

para el desarrollo económico así como reducir la brecha con los países desarrollados en relación con la calidad de vida de sus ciudadanos, erradicando la pobreza y las desigualdades, sin prestar tanta atención a los problemas de contaminación ambiental, que se convierten en una cuestión secundaria (6):

Si los gobiernos locales abordan enérgicamente el reto del desarrollo sostenible y el cambio climático, las ciudades pueden convertirse en parte de la solución y no en la causa del problema (7). Probablemente, el localismo sea el *modus operandi* necesario para la era pospetróleo, tal como lo fue el globalismo en la era del petróleo a bajo precio (NEWMAN, BEATLEY y BOYER, 2009: p. 136). La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Nueva York, 2015) ha puesto sobre la mesa un ambicioso plan de acción con 17 objetivos de Desarrollo Sostenible que dan continuidad a los notables logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000) (8) —a su vez influenciados por las disposiciones de la Agenda Hábitat II (1996)— y a la Agenda de Desarrollo Post2015, si bien se incardinan nuevas prioridades como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación y el consumo sostenible. Estos objetivos, que marcan la agenda de desarrollo mundial para los próximos 15 años, instan a los estados a tomar medidas para promover el desarrollo económico y social como medio para poner fin a la pobreza y satisfacer necesidades tales como la educación, la sanidad y el empleo al tiempo que se promueve la protección ambiental y la lucha contra el cambio climático (9). Entre los propósitos de Desarrollo Sostenible se encuentra el lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (objetivo 11). A este

(6) Según UN-Hábitat, el 33% de la población urbana de los países en desarrollo vive en barrios pobres en condiciones de desigualdad y peligrosidad. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), «State of the World's Cities 2010/2011: Bridging the Urban Divide», 2010. En línea: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=1114&menu=35> (consulta: 2 de julio de 2018).

(7) La referencia a la ciudad se usa en este trabajo en un sentido amplio, englobando no solo la concepción tradicional, sino también las nuevas tendencias de ocupación del territorio (ciudad región, corredores urbanos, áreas metropolitanas, ciudad global, etc.). Vid. SASSEN, Saskia (1991), *The Global City: Nueva York, Londres, Tokio*. New Jersey: Princeton University Press.

(8) Marco de trabajo establecido por la ONU en 2000 con 8 objetivos de desarrollo humano a conseguir en el año 2015 encaminados a erradicar la pobreza en sus múltiples dimensiones (hambre, educación, igualdad de género, salud y mortalidad, sostenibilidad ambiental y alianza para el desarrollo). Los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM), son ocho propósitos de desarrollo humano fijados en el año 2000, que los 189 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015.

(9) Estos objetivos constituyen el marco de actuación de los estados en la materia, que pueden adoptarlos como propios, pero no son jurídicamente vinculantes.

fin, y con la vista puesta en el año 2030, se anima a los estados a implementar políticas urbanas interrelacionadas que tiendan a conseguir una serie de hitos de alcance económico, social y ambiental, entre los cuales pueden citarse los siguientes: asegurar el acceso a viviendas y servicios básicos que sean adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales; proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad; aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos; reforzar la protección y salvaguarda del patrimonio cultural y natural del planeta; reducir significativamente el número de muertos y afectados por desastres naturales así como las pérdidas económicas directas provocadas por los mismos, asegurando especialmente la protección de los colectivos en situación de vulnerabilidad; reducir el impacto ambiental negativo *per cápita* de las ciudades, con especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo; y proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular a colectivos vulnerables. También se establecen unas metas que no se sujetan al plazo de realización de 2030 como son el apoyo a los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional; el aumento sustancial, para 2020, del número de ciudades y asentamientos humanos que adopten e implementen políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo y la resiliencia ante los desastres, así como el desarrollo y la puesta en práctica de la gestión integral de los riesgos de desastres a todos los niveles, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030; y proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales (10).

(10) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. En línea: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html> (consulta: 19 de julio 2018). En julio de 2018, el Foro Político de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, que realiza un papel central en el seguimiento y la revisión de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel mundial, se ha reunido para revisar algunos de estos objetivos, entre ellos el Objetivo 11 (Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resistentes y sostenibles).

II. LA NECESARIA INTEGRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO EN ARAS DE LA SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972) marca un punto de inflexión en el proceso de concienciación internacional sobre el medio ambiente y el problema del calentamiento global (Declaración sobre el Medio Ambiente Humano, Plan de Acción para el Medio Ambiente Humano) al constituir la primera conferencia internacional que se ocupa de la cuestión. A su sombra, la Unión Europea establece un año después la Dirección General sobre Protección del Medio Ambiente de la Comisión Europea así como el primer Programa de Acción Ambiental (1973-1976) (11) y, ya en la década de los ochenta, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprueba la Carta Mundial de la Tierra (1982) y crea la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (1983), que dedica esfuerzos a tender puentes entre dos aparentes antagonistas, el desarrollo económico y la ecología. Entre los trabajos de la Comisión destaca el relevante Informe «Nuestro Futuro Común» (1987) (12), en el que se pergeña el concepto de *desarrollo sostenible*, definido como el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Se pone en evidencia, por tanto, que el potencial del medio ambiente para cubrir las necesidades del presente y del futuro es limitado y que la sostenibilidad debe actuar como eje rector de la estrategia de desarrollo económico y social. Formado por dos vocablos hasta entonces incompatibles entre sí, el desarrollo sostenible pretende hacer frente al patrón de desarrollo mundial, nocivo no solo para el medio ambiente sino también para el mantenimiento de una sociedad inclusiva e igualitaria, y asegurar el bienestar social y ambiental de la humanidad.

(11) La Unión Europea cuenta con unos estándares medioambientales elevados, habiéndose involucrado desde el principio en la creación de una política común sobre protección del medio ambiente, especialmente desde 1991, al establecer el Tratado de Maastricht que todas las políticas y actividades deben integrar la protección del medio ambiente (art. 6) y haberse constituido una Agencia Europea del Medio Ambiente (1994). Por lo que se refiere a las directivas comunitarias en la materia, en 1979 se aprueba la Directiva 79/409 relativa a la protección de las aves y de sus hábitats, a la que siguen, entre otras, la Directiva 80/778 relativa a la calidad de las aguas de consumo humano, la Directiva 85/337 sobre evaluación de impacto medioambiental, la Directiva 92/43 sobre la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, la Directiva 2000/60 marco sobre política de aguas, etc. *Vid.* art. 3 del Tratado de la Unión Europea (el desarrollo sostenible como objetivo general de la UE) y arts. 11 y 191-193 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (la lucha contra el cambio climático como objetivo explícito de la política medioambiental).

(12) Más conocido como Informe Brundtland (por el nombre de la ex-primer ministra noruega Gro Harlem Brundtland, quien presidió la Comisión).

A raíz del citado Informe, la degradación ambiental se convierte en un problema global y no únicamente en un asunto doméstico circunscrito a las fronteras de cada Estado. Tanto es así que sus inquietudes y propuestas se contagian a los programas de la ONU poniendo las bases para que pocos años después, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), celebrada en Río de Janeiro en 1992, (13) se adopte un programa de acción de largo recorrido con recomendaciones para su aplicación. Entre las estrategias adoptadas destaca la Agenda 21, un programa de gran alcance implementado a nivel mundial, nacional y local por administraciones y organismos competentes con el fin de llevar a cabo actuaciones respetuosas con el medio ambiente sobre la base de la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes sociales y económicos. De la Cumbre resultan asimismo dos tratados internacionales que van más allá de las buenas intenciones, dado su valor jurídico vinculante: el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica (en vigor desde diciembre de 1993 y firmado por 193 partes) y la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (en vigor desde marzo de 1994, que cuenta con 197 partes).

Celebrada una década después, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002) reitera su compromiso con la sostenibilidad («el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible») y revisa los avances logrados en materia de sostenibilidad en cumplimiento de los objetivos marcados en Río, aprovechando para fijar metas más audaces e identificar prioridades futuras (agua y saneamiento, energía, pobreza, salud, productividad agrícola, biodiversidad y gestión de ecosistemas).

La constatación de los daños producidos en el clima por las emisiones de gases de efecto invernadero (14) habían llevado a un consenso internacional para articular medidas más ambiciosas de minimización de los efectos del calentamiento global que las establecidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Este Acuerdo, conocido como Protocolo de Kioto (1997) es la primera adición que se hizo al Tratado de 1992 y establece compromisos jurídicamente vinculantes de reducción o limitación de emisiones netas de gases de efecto invernadero para los países industrializados

(13) En la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se adoptaron dos declaraciones de principios sin valor jurídico vinculante, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y la Declaración de Principios para la Gestión Sostenible de los Bosques.

(14) *Climate Change 1995*: Segundo Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

y en vías de desarrollo (15), fijando un calendario de cumplimiento. La reducción prevista para el período 2008-2012 (primer período de compromiso) es de un mínimo del 5% en relación con los niveles de 1990. Aunque el Protocolo fue ratificado por 141 países, no contó con el beneplácito de Estados Unidos, un país altamente contaminante. El Protocolo de Kioto entró en vigor en febrero de 2005 pero inmediatamente se iniciaron negociaciones para ampliar su eficacia más allá del año 2013, que culminan, tras el fracaso de la Conferencia Internacional sobre Cambio Climático (COP15) (Copenhague, 2009), (16) con el acuerdo adoptado en la Cumbre de Doha de 2012 (COP 18/COP-MOP 8), en el que se establecen nuevos compromisos para los países que ratificaron las enmiendas al Protocolo de Kioto para el período 2013-2020. Ese mismo año, se desarrolla en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Rio+20), en la que se discuten propuestas con vistas a construir una economía ecológica para lograr el desarrollo sostenible, reducir la pobreza, fomentar la equidad social y garantizar la protección del medio ambiente (17):

La Conferencia de París sobre el Clima (COP21) (París, 2015), en la que se firma el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima por parte de 195 países, representa otro logro notable de la agenda internacional en materia de mitigación del cambio climático. Este Acuerdo contempla un plan de acción mundial cuyo objetivo principal a largo plazo es conseguir que el aumento medio de la temperatura del planeta se quede muy por debajo de 2 grados centígrados, redoblando esfuerzos para que no aumente más de 1,5 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales. El acuerdo adoptado es legalmente vinculante, pero no así la decisión que lo acompaña

(15) A diferencia de los países industrializados, que se obligan a no rebasar unos límites específicos en los niveles de emisión, las economías en desarrollo se comprometen únicamente a mantener un control sobre dichas emisiones.

(16) Organizada por la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, la Cumbre de Copenhague tenía por objeto la discusión de nuevas medidas de reducción de gases de efecto invernadero que reemplazaran las adoptadas en Kioto. No obstante, el texto final fue objeto de críticas por tratarse de un acuerdo no vinculante y no contener objetivos cuantitativos de reducción de carbono ni plazos de cumplimiento.

(17) Vid. el Documento final de la Conferencia «El futuro que queremos» en: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf. En el mismo se establece que: «128. Reconocemos que mejorar la eficiencia energética, aumentar la proporción de energía renovable y usar tecnologías menos contaminantes y de alto rendimiento energético son elementos importantes para el desarrollo sostenible, incluso para hacer frente al cambio climático. Reconocemos también la necesidad de adoptar medidas de eficiencia energética en la planificación urbana, la construcción de edificios y el transporte, en la producción de bienes y servicios y en el diseño de productos.», p. 27.

ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones (18). A estos efectos, los estados deben aportar sus respectivos compromisos nacionales de lucha contra el cambio climático que entrarán en vigor en 2020. Para evaluar los avances hacia el objetivo a largo plazo y fijar metas más ambiciosas basándose en criterios científicos, se dispone que los gobiernos nacionales se reúnan cada cinco años (a partir de 2023). Además, el acuerdo señala la importancia de evitar, reducir al mínimo y atender los daños y perjuicios debidos a los efectos adversos del cambio climático y reconoce el papel de las ciudades, las regiones y las administraciones locales (además de otros agentes: sociedad civil, sector privado, etc.) en la lucha contra el cambio climático. Para entrar en vigor, debía ser ratificado por un mínimo de 55 países que representaran al menos el 55% de las emisiones mundiales (19). El Acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, mucho antes de lo que se pronosticaba (20).

La Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP23) (Bonn, 2017) constituye el último capítulo en el escenario de la negociación internacional sobre cambio climático, a la espera de la Conferencia que deberá celebrarse en Katowice, Polonia, en diciembre de 2018 (COP24). Presidida por vez primera por un pequeño Estado insular en desarrollo, la Cumbre ha revelado el creciente respaldo de los estados a avanzar en las políticas de acción climática con la puesta en marcha de acciones urgentes y dotadas de visibilidad. Así, los estados se han comprometido a entablar durante 2018 un proceso de diálogo facilitativo —un instrumento que fue acordado en París— entre las partes, en relación con el objetivo de mantener el calentamiento global muy por debajo de los 2 grados centígrados. Este diálogo acerca de la situación actual de los países, los objetivos a alcanzar y los medios para conseguirlo (¿dónde estamos?, ¿adónde queremos llegar?, ¿cómo llegamos?) pretende evaluar los esfuerzos colectivos de los países antes del primer balance global en 2023 (21). Las conclusiones

(18) En cambio, el mecanismo de revisión de los compromisos de cada país es jurídicamente vinculante con el fin de garantizar el cumplimiento.

(19) El acuerdo dispone que los países desarrollados deben contribuir a financiar la mitigación y la adaptación al cambio climático de los que están en vías desarrollo. La cantidad que estos países deberán movilizar es de un mínimo anual de 100.000 millones a partir de 2020, revisándola al alza antes de 2025.

(20) El Acuerdo de París entró en vigor en un tiempo récord gracias a la ratificación de la Unión Europea, que posibilitó el cumplimiento de los criterios establecidos en el propio Acuerdo para su entrada en vigor. España finalizó el proceso de ratificación el 2 de febrero de 2017.

(21) Este proceso se denomina, por iniciativa de la Presidencia de Fiyi, Diálogo de Talanoa, una palabra utilizada en las islas para referirse a un proceso de diálogo inclusivo, participativo y transparente. La Conferencia de Bonn ha avanzado el Programa de Trabajo del Acuerdo de París que tiene que estar finalizado en 2018, con la discusión de aspectos eminentemente técnicos (información mínima que deben incluir las contribuciones de los países,

del mismo constituirán el punto de partida de las negociaciones para elevar el grado de exigencia de los planes nacionales de acción climática (conocidos como contribuciones determinadas a nivel nacional), a los efectos del cumplimiento de los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París (22). Uno de los temas más debatidos por los países en desarrollo ha sido el relativo al mejoramiento de la predictibilidad en materia de financiación climática, rati­ficándose en Bonn el acuerdo tomado en la Cumbre de Marrakech de 2016 (COP23) en virtud del cual el Fondo de Adaptación establecido en el marco del Protocolo de Kioto mantiene su operatividad en las acciones implementadas por estos países vinculadas al Acuerdo de París.

III. LA SOSTENIBILIDAD URBANA COMO PRIMERA LÍNEA DE TRINCHERAS EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

La lucha contra el cambio climático «se ganará o se perderá en las ciudades» (RUEDA, 2017: p. 13). Los encuentros de autoridades locales en el marco de los programas de ciudades sostenibles han subrayado la idoneidad de las ciudades para diseñar estrategias y aportar soluciones por su cercanía a los ciudadanos. Cabe recordar, además, que las entidades locales ostentan competencias en numerosos ámbitos sensibles al clima y que la mayoría de los habitantes del planeta reside en ciudades (en el caso de España, casi el 80% de la población española vive en el medio urbano). (23) El Documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo sostenible Rio +20 (2012) «El futuro que queremos» reconoce que «a los gobiernos municipales les corresponde desempeñar una importante función al conformar una visión de las ciudades sostenibles, desde el inicio del proceso de planificación de las ciudades hasta la revitalización de ciudades y barrios más antiguos, incluso mediante la adopción de programas de eficiencia energética en la administración de edificios y el desarrollo de sistemas de transporte sostenibles adaptados a las condiciones locales» (p. 29).

Las ciudades son líderes y protagonistas de las estrategias de cambio climático debido a su capacidad para impulsar soluciones integradas tanto a nivel de mitigación como de adaptación a sus efectos. La agenda del cambio

reglas de contabilidad, funcionamiento de los instrumentos de cooperación, desarrollo de un registro en el que recoger los esfuerzos de adaptación de todos los países, etc.).

(22) Está previsto que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático elabore para finales de 2018 un Informe Especial sobre escenarios de cambio climático asociados a incrementos de la temperatura media global de 1,5 grados centígrados.

(23) Así, por ejemplo, las Conferencias Europeas sobre Ciudades y Villas Sostenibles (Aalborg, 1994; Lisboa, 1996; Hannover, 2000; Aalborg+10...), Conferencia Euromediterránea de Ciudades Sostenibles (Sevilla, 1999), etc.

climático es una de las más abiertas a las ciudades, tanto por necesidad, ya que sin su concurso la reducción de emisiones resultaría inviable, como por el dinamismo y compromiso de los gobiernos locales «en una materia que, a pesar de responder a lógicas globales, tiene consecuencias y soluciones eminentemente locales» (Proyecto AL-LAS, 2016: p. 79). Así, por ejemplo, en el ámbito de la provisión y distribución de la energía, son dos factores los que favorecen que las ciudades adopten un papel clave en los procesos de cambio de los sistemas energéticos. Por un lado, la tendencia hacia la descentralización del sistema energético europeo, en el sentido de que se abandona el modelo centralizado y estático por otro más dinámico y ecológico que permite la interacción creciente entre servicios. Esta descentralización ha posibilitado, entre otras cosas, flexibilizar el mercado de los paneles solares, las calderas de biomasa y la generación de energía por particulares. Por otro lado, se produce un proceso de digitalización mediante el uso de «smart grids» que permite actuar de forma más eficiente e inteligente y lleva a la progresiva convergencia de la electricidad, el calor y el transporte. Puesto que la mitad de la energía consumida en la Unión Europea se destina a cubrir las necesidades térmicas de los edificios, industrias y negocios y el frío/calor no puede ser transportado eficientemente a largas distancias, debe producirse y consumirse localmente, y por ello resulta apropiado que los gobiernos locales fomenten la creación de mercados de tecnología de bajas emisiones. En este sentido, los *districts heating and cooling* son soluciones locales que pueden contribuir a la descarbonización, lo mismo que la cogeneración (TAGLIAPIETRA y ZACHMANN, 2016: p. 6).

El Pacto de los Alcaldes para la Energía Sostenible Local constituye una iniciativa pionera lanzada por la Comisión Europea tras la adopción del Paquete de medidas de la Unión Europea sobre clima y energía hasta 2020 (2008). Mediante las acciones previstas en dicho Paquete, se otorga visibilidad a la participación del mundo local en los objetivos europeos de lucha contra el cambio climático. El Pacto busca crear una red permanente de intercambio de información para la aplicación de buenas prácticas con el fin de mejorar la eficiencia energética en el entorno urbano. En virtud de este Pacto, los gobiernos locales y regionales se comprometen a desarrollar planes de acción para la energía sostenible (PAES) antes de 2020, fijando unos objetivos de reducción de las emisiones de CO₂ más ambiciosos que los establecidos por la Unión Europea. El éxito de la iniciativa es evidente ya que más de 6.500 municipios europeos se han adherido a la misma.

En 2014, se suma una nueva iniciativa de similares características (*Mayors Adapt*) dirigida a las ciudades interesadas en comprometerse activamente en la adopción de políticas preventivas del cambio climático, en términos no solo de mitigación sino también de adaptación a éste. Estas dos iniciativas se fusionan en 2015 dando lugar al Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía,

por el cual se revisan al alza los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero y se integra el nuevo compromiso de adaptación al cambio climático contemplado en la iniciativa Alcaldes para la Adaptación (24). Así pues, los firmantes del nuevo Pacto asumen los objetivos de la Unión Europea para 2030 (reducción de un 40% como mínimo de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el aumento de la eficiencia energética y de las fuentes de energía renovable) y la adopción de un enfoque integral de atenuación del cambio climático y de adaptación a este dentro de un marco conjunto de actuación, con el compromiso de avanzar hacia la resiliencia de las ciudades mediante la formulación de planes de adaptación al cambio climático. Entre los compromisos de las ciudades firmantes se dispone la preparación de un Inventario de Emisiones de Referencia y de una Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades derivados del Cambio Climático. Los firmantes de este nuevo Pacto se comprometen a preparar y ejecutar un Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) que aborde tanto la mitigación como la adaptación al clima antes de 2030. Se trata de un documento estratégico en materia de planificación energética y climática local que contiene las acciones que van a poner en marcha los entes locales, incluyendo específicamente medidas de adaptación a los impactos del cambio climático (25). Las ciudades deberán informar cada dos años de los avances realizados (26).

Las entidades locales están contribuyendo a la sostenibilidad accediendo a fuentes de financiación a través de múltiples programas y planes de acción ambientales (LIFE+, Horizonte 2020...) entre los que destaca la Agenda 21 Local, mediante la cual las autoridades locales implementan planes de acción para el desarrollo sostenible a escala local en asociación con los distintos sectores de la comunidad (27). Al amparo de estos objetivos, se han constituido en el territorio numerosos organismos y asociaciones *ad hoc* —a las que hay

(24) Como sostiene CADOGAN (2012: p. 192), «En general, las políticas están más orientadas a la mitigación que a la adaptación. Ello refleja el reconocimiento de la necesidad de responder a las causas del cambio climático, así como a la incertidumbre sobre el grado de las medidas de adaptación que podrían ser necesarias».

(25) Los PAES y PACES incluyen una evaluación de la situación actual (inventario de emisiones de referencia para la parte de mitigación del clima) y los PACES, además, una evaluación de riesgos y vulnerabilidades.

(26) Algunas de las iniciativas y políticas que se han implementado en ciudades europeas en el marco del Pacto de Alcaldes puede consultarse en: http://www.covenantofmayors.eu/media/case-studies_en.html (consulta: 12 de julio 2018).

(27) La Carta de Aalborg, adoptada en la Conferencia Europea sobre Ciudades y Villas Sostenibles (Aalborg, 1994) y firmada por más de 2000 entidades locales, recogió el compromiso de las autoridades locales signatarias de desarrollar la Agenda 21 Local, mediante la elaboración de planes de acción local para el desarrollo sostenible. Dos años después, la Segunda Conferencia Europea sobre Ciudades y Villas Sostenibles (Lisboa, 1996) sirvió para realizar una valoración de los avances conseguidos en materia de sostenibilidad en virtud de

que sumar las estructuras administrativas con competencias en la materia que no gozan de personalidad jurídica propia—, que aprovechan las sinergias locales para dar apoyo a los proyectos que desarrollan los municipios, tanto a nivel nacional —Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible, Coordinamento Agende 21 Locali Italiane, Comitè 21 francés...— como regional o local —Mesa Local de la Estrategia (en el marco de la Estrategia para el desarrollo sostenible de Cataluña) (28), REDNELS (Red Navarra de Entidades Locales hacia la Sostenibilidad), RETE 21 (Red de Entidades Locales del Alto Aragón por la Sostenibilidad), Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat (Diputación de Barcelona) (29), Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha, Programa de sostenibilidad ambiental Ciudad 21 (Andalucía), Xarxa de Municipis Valencians cap a la Sostenibilitat (Valencia), CILMA (Consell d’Iniciatives Locals per al Medi Ambient de les comarques de Girona), Red Vasca de Municipios hacia la sostenibilidad – UDALSAREA 21, Red Local de Sostenibilidad de Cantabria, Red de Ciudades y Pueblos para la Sostenibilidad de la Provincia de Zaragoza (ReZ 21), Red Granadina de Municipios hacia la sostenibilidad, Xarxa Balear de Sostenibilitat (Islas Baleares), Red de Agendas 21 Locales Cordobesas, etc.

Cabe señalar que la intervención de los entes locales no se reduce a impulsar y liderar las iniciativas de sostenibilidad y transición energética en

la puesta en marcha de procesos Agenda 21 Local así como para intercambiar experiencias locales derivadas de la implementación de los planes locales de sostenibilidad.

(28) Creada en 2009, la Mesa Local es el órgano de representación y coordinación del Departamento de la Generalitat de Cataluña competente en temas ambientales con el mundo local y vela para que la Estrategia para el desarrollo sostenible de Cataluña y las Agendas 21 implantadas en el territorio tengan el máximo de coherencia entre sí. Son funciones de la Mesa establecer herramientas de intercambio y refuerzo mutuo entre el mundo local y la Generalitat y elaborar propuestas de encaje de la Estrategia con las Agendas 21 Locales y de otros instrumentos locales para garantizar la coherencia de la transición a la sostenibilidad. En cuanto a su composición, la Mesa está formada por las cuatro diputaciones catalanas, las dos asociaciones municipalistas (la Asociación Catalana de Municipios y la Federación de Municipios de Cataluña) y las entidades locales vinculadas a temas de sostenibilidad como la Red de Ciudades y Pueblos para la Sostenibilidad y el Consejo de Iniciativas Locales para el Medio Ambiente (CILMA).

(29) La Red de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad es una asociación de municipios comprometidos con el medio ambiente y la sostenibilidad. Creada en 1997, funciona como un foro de cooperación e intercambio de experiencias y promueve el desarrollo de las Agendas 21 Locales, definiendo metodologías para su implantación, y la realización de acciones conjuntas con otras redes y asociaciones españolas y europeas que trabajen en el campo de la sostenibilidad. Otros cometidos de la Red son el fomento de la participación de todos los sectores económicos y sociales de los municipios en el proceso de desarrollo de las Agendas 21 Locales y en la realización de los proyectos que se deriven de las mismas, así como el incremento del peso específico de las ciudades y los pueblos medianos y pequeños en el ámbito europeo.

solitario o en *partnership* con otras administraciones, también pueden actuar como dinamizadores del sector privado, fomentando la creación de viveros de ideas o subvencionando la ejecución de proyectos, o como comercializadores de energía, por poner algunos ejemplos.

IV. EL NUEVO PATRÓN DE GOBERNANZA URBANA ACORDE CON LOS OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD LOCAL: REHABILITACIÓN EDIFICATORIA Y REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN DEL MEDIO URBANO

La ciudad debe ser un espacio de crecimiento económico y de generación de oportunidades de empleo que promueva el bienestar de sus habitantes y les permita prosperar y acceder con facilidad y en igualdad de condiciones a los servicios básicos. El desarrollo urbano sostenible precisa una estrategia holística que englobe medidas de amplio alcance como una planificación urbanística que priorice el uso racional del suelo y de los recursos, pasando por la gestión eficiente de servicios públicos, la rehabilitación edificatoria y la regeneración urbana, la reactivación de programas de trabajos verdes, la participación en redes de ciudades sostenibles a nivel internacional que permita el intercambio de experiencias, el fomento de la iniciativa empresarial (30) y la obtención de recursos financieros para encarar nuevas iniciativas locales en pos de una mejora de la calidad ambiental. En este sentido, el crecimiento urbano se muestra como una tendencia imparable que no debiera estar reñida con una gestión eficaz de las perturbaciones nocivas que inevitablemente la acompañan ni con un mejor aprovechamiento de los recursos (31). Ello supone que, en el marco de las estrategias nacionales y regionales de reducción de emisiones de efecto invernadero, las ciudades deben formular sus planes y programas urbanísticos tomando en consideración el cambio en los patrones climáticos

(30) Sobre el perfil emprendedor de la economía urbana como factor de resiliencia y de potenciación del desarrollo urbano, *vid.* PRECEDO LEDO, Andrés y MÍGUEZ IGLESIAS, Alberto (2017), «Los efectos de la crisis en el posicionamiento de las ciudades españolas», en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 76, pp. 79-101.

(31) El papel de las ciudades respecto del cambio climático puede verse desde dos perspectivas distintas: o bien como un problema, ya que concentran población, bienes, industrias e infraestructuras, aumentando el riesgo y la vulnerabilidad; o bien, como un provecho ya que las áreas urbanas poseen grandes ventajas potenciales para la creación de resiliencia frente a los impactos del cambio climático, por las economías de escala y su proximidad a la infraestructura y los servicios de protección clave y por las innovaciones en materia de gobernanza que reducen el riesgo. Además, en las zonas urbanas suele ser más fácil que en las rurales organizar una respuesta rápida a los fenómenos meteorológicos extremos que pueden obligar a muchas personas a abandonar temporalmente sus hogares (SATTERHWAITE, 2009: p. 560).

y sus hipotéticos impactos locales e incorporando estrategias de mitigación y adaptación, para crecer en resiliencia.

Tras años de producción ingente de suelo urbanizado y vivienda, el estallido de la burbuja inmobiliaria y la subsiguiente crisis económico-financiera que ha sufrido nuestro país a inicios del actual milenio obligan a los poderes públicos a replantear el modelo urbanístico vigente, dotándolo de un carácter sostenible que, a día de hoy, «es algo palpable y visible» (FERNÁNDEZ VALVERDE, 2018: p. 324). Durante décadas, el urbanismo español había desatendido la ciudad ya consolidada, centrándose en la creación *ex novo* de trama urbana y propiciando un crecimiento sin precedentes de la urbanización. Pero, a partir de 2007, la legislación de suelo estatal abraza el principio de desarrollo sostenible y apuesta decididamente por un modelo urbano que, sin renunciar explícitamente a la expansión, se focaliza en el mantenimiento y conservación del parque inmobiliario residencial ya construido, como mecanismo para garantizar la calidad de vida y el disfrute de un medio urbano adecuado. Las previsiones de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas confirmaron en su día el cambio de orientación producido en la política de suelo y urbanística (32). En particular, la Ley contiene previsiones acerca de las condiciones de conservación, accesibilidad y eficiencia energética de los edificios de uso residencial colectivo (33) y delimita las operaciones de rehabilitación, regeneración y renovación a desarrollar en el medio urbano. La Ley 8/2013 es un ejemplo de la apuesta por estrategias integradoras y sostenibles de intervención urbana al afirmar que la regeneración urbana debe atender a los objetivos de eficiencia energética y de recuperación económica al mismo tiempo que contribuye activamente a la sostenibilidad ambiental, a la cohesión social y a la mejora de la calidad de vida de todos los ciudadanos. A este respecto, en otros trabajos, hemos considerado que: «El planteamiento tradicional de las operaciones de regeneración o renovación urbanas ha consistido en intervenir físicamente para embellecer aquello que es considerado caduco y degradado, mejorando los espacios y equipamientos

(32) Refundida en parte en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

(33) En el marco del cumplimiento de los compromisos de España con Europa en el horizonte 2020, esta Ley introduce el certificado de eficiencia energética en el informe de evaluación de los edificios, en cumplimiento de la Directiva 2002/01/CE, según la cual debe ponerse a disposición de los compradores un certificado que contenga información objetiva sobre las características energéticas de los edificios. Dicha certificación está regulada por el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, dictado para la transposición de la citada Directiva. Vid. GIFREU FONT, Judith (2015), «El deber legal de conservación y rehabilitación de los propietarios de viviendas: la inspección técnica de edificios en Cataluña y la concreción del técnico facultativo competente para calificar el estado general de conservación», en *Práctica urbanística*, núm. 137, pp. 96-116.

públicos y el patrimonio inmobiliario residencial (en lo que comúnmente se conoce como «lavar la cara a la ciudad»). Sin embargo, a esta visión se ha superpuesto otra más global en la que sigue teniendo cabida el factor estético, integrando además otras perspectivas que abarcan aspectos como la protección medioambiental, el desarrollo económico, los avances tecnológicos y la cohesión social, todo ello tamizado en pos de la sostenibilidad urbana. La ciudad consolidada es una realidad viva en constante transformación, producto de las complejas relaciones sociales y económicas que se desarrollan a su amparo. Y las políticas de transformación del tejido urbano deben ser un reflejo de esta realidad. Por ello, pueden ser un mecanismo idóneo para fomentar la cohesión social, especialmente si van acompañadas de medidas que favorezcan la participación ciudadana, así como la sostenibilidad, contribuyendo al ahorro energético y a la lucha contra el cambio climático. Además, no debe perderse de vista que las zonas urbanas renovadas (reurbanización, rehabilitación de inmuebles y construcción de obra nueva, protección del patrimonio histórico y cultural...) constituyen un polo de atracción económica y cultural de primer orden, valorizando la ciudad en su conjunto, que gana en competitividad» (GIFREU FONT, 2013a: p. 54) (34).

Junto a las intervenciones integrales en el medio urbano, las actuales políticas urbanísticas promueven la rehabilitación edificatoria con criterios de eficiencia energética, en virtud de la transposición de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de edificios (refundición) (35) y de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento y del Consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, modificadas por la Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018. El parque residencial

(34) Para poder materializar las nuevas disposiciones legales, la Ley 8/2013 modifica las normas sectoriales íntimamente relacionadas con la materia: la Ley de Propiedad Horizontal, la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación y la Ley de Suelo. Para un análisis de la Ley y de las medidas introducidas en la legislación de suelo, *vid.* GIFREU FONT, Judith (2013a), «Un cambio de rumbo en las políticas de suelo y urbanísticas: la mudanza del urbanismo expansivo y el redescubrimiento de la ciudad consolidada», en *Cuadernos de derecho local*, núm. 33, pp. 30-55.

(35) Que fija nuevos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o partes de los mismos respecto de la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios. Estos nuevos requisitos se han incorporado en el proyecto de modificación del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprobó el Código Técnico de la Edificación. *Vid.* el Reglamento Delegado (UE) n° 244/2012 de la Comisión de 16 de enero de 2012, que complementa la Directiva 2010/31/UE del Parlamento y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de edificios, estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos.

español es un gran nicho de consumo de energía y la tendencia es que vaya en aumento debido al proceso de expansión urbana. Por ello, constituyen un objetivo prioritario la introducción de medidas apropiadas de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector urbanístico y de la construcción (obra nueva y rehabilitación de edificios), como la rehabilitación de equipamientos públicos y de edificios antiguos, la integración de masas arbóreas para mejorar la calidad del aire, el refuerzo de estructuras para soportar terremotos, la prohibición de usos e intensidades en áreas inundables, reclasificándolas a suelo no urbanizable, el establecimiento de medidas correctoras en las construcciones existentes próximas a los cauces fluviales y la costa, la identificación de suelos con riesgo de desplazamiento, el diseño de espacios abiertos con elementos que mitiguen las olas de calor, el uso de sistemas de frío/calor más eficientes y la instalación de equipos generadores de energía no conectados a la red eléctrica, entre otros. La Directiva 2010/31/UE fija unos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o partes de este, con el fin de lograr niveles óptimos de rentabilidad e insta a utilizar sistemas de alta eficiencia (generación de energía descentralizada a partir de fuentes renovables, redes urbanas de frío y calor, cogeneración, bombas de calor, monitorizado y control, etc.). Como medida de gran impacto, establece que los edificios públicos de nueva planta deben ser «edificios de consumo de energía casi nulo» a partir del 31 de diciembre de 2018 —obligación que se traslada al 31 de diciembre de 2020 para los edificios de titularidad privada—. Por otra parte, la Directiva 2012/27/UE endurece los requisitos para aproximarse a los objetivos establecidos para 2020, potenciando la rehabilitación del parque residencial y comercial, tanto público como privado, mediante la creación de instrumentos financieros e incentivos fiscales. Los requisitos de eficiencia energética en los edificios se regulan en el caso español en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación (DB-HE) relativo al Ahorro Energético (36) (37).

(36) Vid. la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y la Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación. Vid. asimismo el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

(37) De conformidad con el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (que transpone la Directiva 2002/91/CE y parcialmente la Directiva 2010/31/UE), todos los edificios de nueva construcción y los edificios existentes que sean objeto de compraventa o arrendamiento y los edificios ocupados por una autoridad pública con una superficie superior

Las ciudades bien diseñadas son la forma más eficiente y sostenible de vivir en el planeta (HIDALGO GARCÍA; 2017: p. 23) y conseguir un desarrollo sostenible sin cambiar los procesos de urbanización y edificación y la gestión de los espacios urbanos es literalmente imposible. En España, los gobiernos autonómicos y locales han integrado consideraciones ambientales en sus políticas urbanísticas «pero la realidad demuestra que o bien no se ha hecho con el suficiente convencimiento o bien que la sostenibilidad no se consigue únicamente con un «tuneado ecológico» sino que requiere un cambio estructural de los planteamientos urbanísticos actuales y una gestión estratégica del espacio» (GIFREU FONT, 2013b: p. 9) (38). Para que las ciudades sean más inclusivas, resilientes y sostenibles se precisa una planificación y una gestión urbanas mejoradas y basadas en criterios ecológicamente racionales de urbanización. Pero no solamente. La optimización del suelo, con el fomento de la regeneración urbana, debe ser ambiental, económica y socialmente eficiente (VAQUER CABALLERÍA, 2018: p. 84). La planificación urbanística no puede hacerse exclusivamente a golpe de intereses mercantiles y de espaldas a las múltiples cuestiones vinculadas con el desarrollo urbano y las condiciones de vida de sus habitantes, en particular de los grupos más vulnerables (niños, jóvenes, mujeres, ancianos y personas con discapacidad). Las autoridades locales deben aplicar un enfoque integrado e inclusivo para avanzar en la creación de sociedades sostenibles desde las perspectivas económica, social y ambiental. El tratamiento holístico del desarrollo urbano —que, sin duda, se ve beneficiado por la concienciación y participación ciudadana en la toma de decisiones públicas— proporciona una visión panorámica privilegiada para corregir las disfunciones existentes, favoreciendo la resolución de los problemas y elevando la calidad de vida urbana. La adopción de criterios y determinaciones sobre el uso y destino del suelo debe responder a requerimientos ligados a la creación de empleo, la calidad del aire, la erradicación de la pobreza, la regeneración y renovación de las áreas centrales, la mejora de barrios marginales, la construcción de viviendas, servicios e infraestructuras asequibles y la gestión

a 250 m² frecuentados habitualmente por el público, están obligados a disponer de un certificado de eficiencia energética. *Vid.* el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana en relación con el informe de evaluación de edificios, cuya regulación ha quedado afectada por la STC 143/2017, de 14 de diciembre.

(38) Una muestra de cómo las administraciones subvierten el principio de desarrollo urbanístico sostenible es la STS de 5 de julio de 2012. Dicha sentencia anula la declaración de interés supramunicipal de zona de interés regional para el desarrollo de una ecociudad en suelo no urbanizable de especial interés paisajístico. El Tribunal considera que la finalidad de dicha clasificación del suelo es preservar los terrenos de su transformación mediante la urbanización y recuerda que también el suelo no urbanizable común tiene un valor ambiental en sí mismo, de manera que para prescindir del mismo deberá existir una causa que lo motive explícitamente.

armónica de las infraestructuras y los espacios urbanos verdes y de las áreas rurales circundantes (39), entre muchos otros.

Es evidente que el compromiso con la sostenibilidad exige que los gobiernos locales reorienten la manera de planificar, adoptando una visión estratégica y no especulativa. El uso del suelo debe responder a requerimientos de compacidad, mejora de la movilidad e inclusividad que promuevan la creación de un hábitat social de vivienda y de espacios públicos accesibles, verdes y de calidad, así como la mixtura de usos que favorezca la multifuncionalidad y, con ella, la interacción social. Este enfoque de ordenación urbana diametralmente alejado del modelo anglosajón de ciudad difusa ha dado nombre a un movimiento, el «crecimiento inteligente», que aboga por una calificación urbanística del suelo favorecedora de la diversificación de usos, repudia el modelo de «barrios dormitorio» y alienta la movilidad no motorizada y el fomento de infraestructuras para transeúntes y ciclistas (40). En tanto que espacios generadores de oportunidades, las ciudades también deben propiciar el desarrollo de economías dinámicas e inclusivas, aprovechando las ventajas competitivas del territorio (economías de escala, recursos, patrimonio) y fomentar la innovación, las actividades con valor añadido y las modalidades de consumo y producción sostenibles. Y todo ello mediante el uso eficaz y sostenible de los recursos naturales, la protección de los ecosistemas urbanos y de los espacios rurales en continuidad y el fomento de las energías y las tecnologías no contaminantes.

Los planificadores urbanos han examinado los efectos comparativamente atenuantes de los patrones de asentamiento urbano de alta densidad sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, llegando a la conclusión de que la vida en la ciudad compacta es más eficiente y genera menos emisiones por hogar que en las áreas de baja densidad (PRASAD *et al.*, 2009: p. 82). Ciudades como Vancouver (con su programa *EcoDensity*) (41) y Sydney han puesto de

(39) Si bien los programas urbanos forestales y las iniciativas de plantación de árboles son aplicados en muchas ciudades para mitigar los efectos del cambio climático, mucho más desconocido es su papel para incrementar la capacidad de adaptación y resiliencia urbana, lo que constituye un nuevo paradigma que requiere un cambio en el modelo de gestión para asegurar su efectividad (NATÁRIO, 2017: p. 859).

(40) El Smart Growth cubre una variedad de estrategias de crecimiento urbano que persiguen la protección del medio ambiente y de la salud de las personas, además de promover comunidades más atractivas, económicamente fuertes y socialmente diversas. Este movimiento, situado en las antípodas del fenómeno de expansión urbana, propone la planificación de espacios urbanos compactos con altas densidades y usos mixtos que garanticen la provisión suficiente de vivienda, a la vez que potencia la movilidad mediante transporte público y vías peatonales y para ciclistas. En línea: <https://www.epa.gov/smartgrowth> (consulta: 21 de julio 2018).

(41) *EcoDensity* es una iniciativa planificadora lanzada en 2007 por el alcalde de Vancouver que defiende un desarrollo urbano más sostenible a través de la densificación de

relieve los beneficios del modelo compacto de ciudad a la hora de adoptar medidas de resiliencia frente al cambio climático. En el caso australiano, «la densidad extremadamente baja y la población en expansión de Sydney —y la gran huella ecológica que ha resultado de ello— son cuestiones clave para la sostenibilidad y resiliencia de la ciudad. El crecimiento de la población es factible e incluso puede ofrecer beneficios de sostenibilidad en general, pero no si se produce a baja densidad con la expansión concomitante. En comparación con el centro y el este de Sydney, la periferia urbana parece estar entre las áreas más vulnerables a los impactos del cambio climático. Las oportunidades sociales y culturales que ofrece una ciudad más compacta también pueden brindar una mayor capacidad de adaptación y resiliencia a los fenómenos extremos» (CADOGAN 2012: p. 201). Una urbanización compacta que evite el consumo excesivo de suelo es asimismo más respetuosa con el denominado «capital natural» que nos abastece de bienes y servicios ecosistémicos indispensables para nuestra supervivencia y bienestar (clima, petróleo, plantas, agua, aire etc.). Estos recursos y ecosistemas se encuentran ya muy mermados debido a la superpoblación y al consumo masivo del que son objeto y el abuso de políticas de ocupación extensiva de suelo en baja densidad (*urban sprawl*) no hace sino acentuar su degradación.

En consonancia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (uno de cuyos objetivos universales de sostenibilidad versa sobre ciudades y comunidades sostenibles, Objetivo 11), la Nueva Agenda Urbana (42), que va a constituir la hoja de ruta para el desarrollo de las ciudades durante los próximos 20 años, enfatiza la influencia recíproca de la urbanización y el desarrollo («el desarrollo urbano y territorial sostenible es un elemento indispensable para alcanzar el desarrollo sostenible»), poniendo en valor los beneficios de una «buena urbanización» como medio para promover la prosperidad y la calidad de vida de sus residentes. El Documento profundiza en el enfoque adoptado por la Declaración de Estambul sobre Asentamientos Humanos (Conferencia Hábitat II de 1996) —focalizada en la creación de asentamientos humanos sostenibles y, muy especialmente, en la garantía de acceso a una vivienda adecuada— y ofrece directrices para orientar el crecimiento sostenible con la ayuda de instrumentos con los que lograr su aplicación efectiva (creación de estructuras administrativas y de gestión específicas, marcos normativos ade-

los barrios existentes. Según ROSOL (2013: p. 2238), se trata de una estrategia discursiva cuyo objetivo es conseguir la aceptación de la densificación por la comunidad, mediante un crecimiento inteligente que se propone como solución de sostenibilidad urbana. Los opositores a la iniciativa, en cambio, han cuestionado la equivalencia de la densidad con la calidad de vida, la asequibilidad y la sostenibilidad.

(42) Documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III), celebrada en 2016 en Quito (Ecuador).

cuados, políticas y planes de ordenación territorial integrados, mecanismos de cooperación y apoyo recíproco entre ciudades y asentamientos humanos de diferentes escalas, enfoque participativo, etc.). El ideal urbano es definido en virtud de un conjunto de características. Así, las ciudades y los asentamientos humanos deben ser «justos, seguros, sanos, accesibles, asequibles, resilientes y sostenibles». El documento es muy exhaustivo en lo que a medidas programáticas se refiere, ahonda en las prioridades señaladas en otros acuerdos y documentos (provisión de servicios básicos, igualdad de oportunidades, erradicación de la pobreza, respeto de los derechos humanos...) y resalta la importancia de incidir en aspectos como la gobernanza urbana, el cambio climático y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, el uso de energías renovables, la planificación urbana (43) y la reducción del riesgo y la resiliencia urbana. En España, existen diversas iniciativas comprometidas en la formulación de unos criterios para integrar la adaptación del cambio climático en el planeamiento urbanístico, como el Proyecto EGOKI, impulsado por la Red Navarra de Entidades Locales Hacia la Sostenibilidad (44).

V. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA: LA CAPACIDAD DE LAS CIUDADES DE ANTICIPARSE AL RIESGO DE DESASTRES Y MINIMIZAR SU IMPACTO A NIVEL LOCAL

1. El concepto de resiliencia aplicado a los sistemas urbanos

La lucha contra el cambio climático se mueve en dos dimensiones distintas, pero palmariamente complementarias. Las administraciones llevan a cabo *acciones de mitigación* que reducen la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera; pero a pesar de la implicación de todos, los logros conseguidos son insuficientes y distan mucho de permitir alcanzar los objetivos marcados por los acuerdos adoptados en el contexto internacional y de la Unión Europea. Los futuros escenarios de cambio climático son ya una evidencia y por este motivo las *acciones de adaptación* al mismo, analizando impactos y vulnerabilidades, son del todo imprescindibles, como se puso de manifiesto en el «Programa de trabajo quinquenal sobre los aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos de los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático» (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Montreal,

(43) Vid. las Directrices Internacionales sobre Planificación Urbana y Territorial adoptadas por el Consejo de Administración de ONU-Hábitat (Resolución 25/6, de 23 de abril de 2015).

(44) Vid. GÓMEZ GIMÉNEZ, Maribel (2018), *Proyecto EGOKI: adaptar el urbanismo al cambio climático e impulsar el aprendizaje compartido a escala local*, Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM). Consultable en: https://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2018-05-maribel-gomez-jimenez_tcm30-448173.pdf.

2005). *A posteriori* se han ido desarrollando otras iniciativas que han incidido igualmente en la necesidad de gestionar el riesgo de los impactos climáticos inevitables, como el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (UN, 2005), el Libro Blanco «Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación» (2009), la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático (2013), el Tercer Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2014-2020 (2014) y el Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía Sostenible (2015). La adaptación supone un ajuste de los sistemas humanos o naturales a un ambiente nuevo o cambiante (45), incrementando la resistencia de la comunidad a los cambios. Nótese que la capacidad de adaptación de una sociedad está estrechamente conectada con su desarrollo social y económico, así pues, se encuentra desigualmente distribuida entre las sociedades —y también dentro de ellas, de manera que, por ejemplo, la reducción de la pobreza, con la mejora de la vivienda, la infraestructura y los servicios cívicos básicos, es fundamental para la adaptación—. Dicha capacidad es dinámica y está influenciada por la base productiva de la sociedad, incluidos los activos de capital natural y artificial, las redes y prestaciones sociales, el capital humano, las instituciones, la renta nacional, la sanidad y la tecnología. En consecuencia, existen sinergias entre una adaptación exitosa al cambio climático y un desarrollo local igualmente exitoso (PRASAD *et al.*, 2009: pp. 25-26) (46).

Gestado primigeniamente en el ámbito de las ciencias e ingenierías, la resiliencia es un concepto relacionado con situaciones específicas de riesgo cuya aplicación está actualmente en boga al haber demostrado su utilidad en el contexto de las estrategias públicas de ajuste al cambio climático (47). En el campo de la física, la resiliencia define la elasticidad de los materiales, esto es, su capacidad para recuperar su morfología o estado físico original tras

(45) IPCC (2007), *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers. Assessment of Working Groups I, II and III to the Third Assessment Report of the International Panel on Climate Change*, Cambridge University Press.

(46) Según los autores, las medidas adaptativas pueden clasificarse en cinco categorías: a) la movilidad o reubicación de la población vulnerable lejos de las zonas de inundación y de las laderas propensas a los deslizamientos de tierra; b) el almacenamiento de bienes para solucionar la escasez de alimentos y agua inmediatamente después de un desastre; c) la diversificación, referida a la mancomunación de riesgos entre activos y recursos, como la mixtificación de usos del suelo; d) la mancomunación de activos y recursos, como la distribución de los ingresos de determinadas actividades entre los hogares o la movilización en tiempos de escasez del uso de recursos que se gestionan colectivamente; y e) mecanismos de intercambio y de mercado, como el fomento de grupos de apoyo comunitarios o programas de microcrédito.

(47) La palabra resiliencia proviene etimológicamente del latín *resilio*, verbo intransitivo que indica acción de rebotar, saltar hacia atrás, recular.

someterlos a presión. Este enfoque se ha extendido a las ciencias humanas y sociales, particularmente a la psicología, en cuyo dominio se usa para definir la capacidad de superación de los sujetos que se sobreponen a circunstancias difíciles o ambientes insanos, logrando desarrollarse plenamente como individuos (48). Más concretamente, la resiliencia es, desde esta perspectiva, la habilidad para adaptarse a experiencias traumáticas, enfrentándose a ellas y superándolas, aumentando la resistencia a la fragilidad emocional. En el marco de este proceso, el individuo se transforma, haciéndose más fuerte y resistente para sobrevivir a los desafíos y situaciones de estrés prolongado. La resiliencia no es un atributo o aptitud congénita sino el resultado de una suma de factores individuales o personales (autoestima, mayor grado de autonomía y capacidad de relacionarse...) y ambientales (calidad de la relación parental, existencia de redes de apoyo, entorno cultural...) que influye en la actitud que se adopta frente a las adversidades vitales. El sujeto resiliente no se rinde a fatalismos, sino que adopta una actitud positiva frente a los retos y desafíos que se le plantean (teoría del conductismo vital positivo) (49).

CHELLERI alude a la banalización del concepto con motivo de la proliferación de su denominador común o «capacidad de hacer frente a las perturbaciones» en muchas disciplinas diferentes; aunque en los últimos tiempos, el término «ciudades resilientes» se ha convertido en una palabra de moda, principalmente relacionada con la adaptación urbana al cambio climático (2012: p. 289). En el ámbito de la ecología, el concepto fue utilizado en 1973 por HOLLING en su trabajo *Resilience and stability of ecological systems* para referirse a los procesos mediante los cuales los ecosistemas persisten frente a los cambios. Por sus componentes, las ciudades han sido definidas como sistemas socio-ecológicos debido a la interrelación y dependencia existente entre las comunidades locales y los recursos, siendo conceptualizada la resiliencia, desde esta perspectiva, como la capacidad de un sistema para absorber las perturbaciones y reorganizarse mientras se producen cambios, demostrándose capaz de mantener sus mismas funciones esenciales, su identidad y retroalimentación (FOLKE, 2006: p. 259). La resiliencia se relaciona, pues, con la habilidad de soportar los impactos externos (LEICHENKO, 2011: p. 164).

La resiliencia, según se acaba de apuntar, implica un proceso de adaptación positiva en un contexto adverso o de riesgo. El cambio climático representa

(48) No obstante, esta fortaleza no es sinónimo de invulnerabilidad o resistencia absoluta del sujeto, pues no se trata tanto de salir indemne como de tener la capacidad de recuperarse. De manera que, a pesar de superar la situación traumática, ésta puede acarrearle al sujeto daños emocionales o cognitivos.

(49) La mayor parte de los niños que crecen en ambientes insanos, se transforman en adultos normales que no presentan secuelas, lo que demuestra que son capaces de desarrollar resiliencia en contextos hostiles.

una fuente de riesgo frente a la cual cabe adoptar una gestión resiliente que permita minimizar los impactos y explotar las oportunidades. Así entendida, la resiliencia atiende a la capacidad de los ecosistemas antropizados o naturales de enfrentar el cambio y propiciar una adaptación que permita un desarrollo adecuado, armonizando las necesidades de crecimiento con la protección y preservación de los recursos. Los sectores de actividad y los sistemas ecológicos, económicos y sociales que pueden ser vulnerables en mayor o menor grado al cambio climático son diversos. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2006) es el marco general de referencia para la evaluación de los impactos y vulnerabilidades en los distintos sectores, sistemas y regiones en España (50).

Las ciudades son sistemas complejos permeables al cambio, capaces de adaptarse y evolucionar a medida que lo hacen las circunstancias y el contexto económico, social y ambiental (resiliencia evolutiva), explorando ideas innovadoras. La novedad y la invención son necesarias para que los sistemas puedan seguir siendo dinámicos y funcionales y para crear nuevas estructuras y dinámicas después de un fallo del sistema (ALLEN y HOLLING, 2010: p. 6). Y en este contexto, las ciudades se han convertido en una destacada nueva arena para la experimentación en materia de sostenibilidad (SENGERS, BERKHOUT, WIECZOREK y RAVEN, 2018: p. 24). En consecuencia, la resiliencia puede ser vista como un *proceso* de adaptación dinámico a los cambios que se van produciendo, pero también como un resultado, que implica la búsqueda de una gestión óptima de los recursos existentes, anticipándose a posibles problemas. En todo caso, sea cual sea la perspectiva desde la cual se la observe, la resiliencia simboliza el avance y el progreso frente al inmovilismo o la negación del cambio climático (51).

2. La evaluación y planificación por los gobiernos locales del riesgo de desastres

La resiliencia debe ser una cualidad esencial de los gobiernos locales, que están obligados a garantizar servicios en condiciones a los ciudadanos. Para lograr el mantenimiento de unos niveles aceptables de funcionamiento

(50) Los sectores y sistemas que se integran en el Plan son los siguientes: biodiversidad, recursos hídricos, bosques, sector agrícola, zonas costeras, caza y pesca continental, zonas de montaña, suelo, pesca y ecosistemas marinos, transporte, salud humana, industria y energía, turismo, finanzas y seguros, urbanismo y construcción.

(51) Es el caso, este último, de Estados Unidos. No obstante, en este país también hay ejemplos en sentido contrario, como Burlington (Vermont), una ciudad de poco más de 42.000 habitantes alimentada exclusivamente con energías renovables: biomasa (45%), hidroelectricidad (30%), eólica (24%) y solar (1%). *El País*, 4 de enero de 2018.

en situaciones adversas, deben reformular los procesos y ajustar sus actuaciones para afrontar el cambio, evitando la generación de impactos negativos y ayudando a las ciudades a prepararse para afrontar los riesgos futuros y garantizar los objetivos de desarrollo. Todo ello requiere un sistema jurídico flexible que permita la adaptación permanente y ofrezca respuestas específicas en función de las circunstancias y necesidades de cada organización, tomando la idea de resiliencia como elemento transversal.

El fenómeno de urbanización masiva convierte a las ciudades en espacios altamente vulnerables ante los efectos adversos del cambio climático y otros peligros (inundaciones, terremotos, sequías, contaminación atmosférica, fenómenos meteorológicos extremos, elevación del nivel del mar...). Debe tenerse en cuenta que los ecosistemas antropizados ofrecen menor resistencia a los efectos del cambio climático frente a los ecosistemas naturales, que tienen una mayor capacidad de regeneración y neutralización de los desequilibrios ambientales. Otro factor que influye en la capacidad de resiliencia urbana es disponer de infraestructuras y servicios públicos apropiados y adaptables que puedan satisfacer las necesidades que se presenten. El fortalecimiento de la resiliencia en la ciudad permite que todos (instituciones, ciudadanos, servicios) se preparen para las consecuencias del desastre, se adapten a ellas y se recuperen con rapidez, de manera que los efectos negativos puedan ser absorbidos por el espacio urbano «en un sentido que resulte en inconvenientes temporales en lugar de en daños a largo plazo» (YARO y KOORIS, 2012: p. 22). La adaptación a los cambios puede conseguirse con acciones reactivas o bien proactivas, mediante estrategias a largo plazo. Para desarrollar una gestión resiliente que permita combatir los desafíos del cambio climático, los gobiernos locales deben experimentar con nuevas habilidades y competencias, propiciando respuestas proactivas que permitan superar los retos que plantea este nuevo escenario y aprender de ellos como medio para fortalecer el territorio. En este contexto, la creación de estructuras administrativas *ad hoc*, conformadas por técnicos de las diversas áreas de actuación municipal y otros agentes públicos y privados, que puedan beneficiarse de un enfoque transversal en el análisis de los riesgos es una parte importante de la estrategia para generar resiliencia (52). Una gestión resiliente requiere el desarrollo de nuevas cualidades y actitudes entre las cuales se pueden citar la capacidad de organización, la asertividad, la

(52) Un ejemplo de ello son las Mesas de Resiliencia Urbana de Barcelona. Vid. COMISSIÓ ECOLOGIA, URBANISME I MOBILITAT (2016), *Mesura de Govern: Resiliència Urbana*, Barcelona: Ajuntament de Barcelona (34 pp.), p. 13 y ss. Vid. también MAGRINYÀ, Francesc y DE BALANZÓ, Rafael (2015), «Innovación social, innovación urbana y resiliencia desde una perspectiva crítica: el caso de la autoorganización en el espacio urbano de Barcelona», en Joan SUBIRATS y Ángela GARCÍA BERNARDOS (eds.) *Innovación social y políticas urbanas en España. Experiencias significativas en las grandes ciudades*, Barcelona: Icaria Editorial, pp. 59-93.

iniciativa y grandes dosis de creatividad ante las exigencias de la protección ambiental para transformar la adversidad en oportunidad. Es por ello que la ciudad resiliente está plenamente vinculada al modelo de ciudad inteligente, que explota las oportunidades de la digitalización y las nuevas tecnologías en su provecho. En todo caso, la resiliencia debe plantearse como un proceso interactivo y dinámico a partir de la relación entre el hombre y el medio en el que habita.

Los desafíos existentes deben transformarse en oportunidades de innovación y mejora del funcionamiento de los servicios, en especial del ciclo del agua, la gestión de residuos, la energía y el transporte. La experimentación se convierte en un instrumento valioso que permite, en caso de éxito, que las iniciativas puedan replicarse en otros territorios, mediante la transferencia del conocimiento de buenas prácticas para favorecer una mejora continua (*benchmarking*). En el marco de los acuerdos adoptados por los estados en la arena internacional y europea, los gobiernos locales están más preparados que aquellos para adoptar medidas con un impacto de mayor visibilidad para los ciudadanos y con unos efectos más inmediatos. En este sentido, las administraciones locales constituyen el nivel ideal para ser laboratorios de experimentación sobre la base de un análisis exhaustivo de los indicadores y factores de riesgo existentes en las formas de gestión actual de los recursos y la consecuente propuesta de dinámicas y estrategias que puedan influir positivamente en la minoración de ese riesgo. En un entorno cambiante y cada vez más proclive a los desastres naturales (53), es imperativo promover una cultura resiliente y comprometida con la sostenibilidad, que anticipe iniciativas innovadoras. Estas estrategias suelen tener carácter preventivo, pero también pueden actuar como reactivo con el fin de que los ecosistemas se recuperen y retornen a su estado.

(53) Como apunta Smart Growth America, «Las tormentas, las inundaciones, las sequías, los deslizamientos de tierra y los incendios forestales han afectado a miles de personas, familias, empresas y comunidades en los Estados Unidos en los últimos años. 2012 se destaca como particularmente devastador, con el huracán Sandy matando a 117 personas, desplazando a aproximadamente 776.000 residentes en la región noreste y causando daños estimados en \$50.000 millones. Mientras que Sandy recibió mucha atención, un total de 28 estados tuvieron declaraciones federales de desastres importantes ese año: las inundaciones afectaron a miles de personas en Nuevo México y Vermont; los incendios forestales causaron estragos en las comunidades de Montana, Oklahoma y Colorado; los tornados destruyeron pequeños pueblos en Kansas, Tennessee e Indiana; y el huracán Isaac se estrelló contra las costas de Alabama, Mississippi y Louisiana. Además, hubo muchos otros desastres, declaraciones de emergencia, situaciones de gestión de incendios y otros eventos importantes respecto de los que no procedía una declaración presidencial. Y desafortunadamente, se espera que la frecuencia y la gravedad de los eventos climáticos extremos aumenten en los próximos años». Smart Growth America: *Building Resilient States: A Framework for Agencies*, octubre 2015, p. 4.

Muchas amenazas, aun habiendo sido pronosticas, no pueden ser evitadas, pero su gravedad puede ser minimizada mediante un sistema de gestión de riesgos. En el pasado, las políticas de adaptación al cambio climático y las relativas a la reducción del riesgo de desastres y protección civil se han desarrollado por separado, cuando en realidad se superponen en gran medida, lo que explica que compartan muchos instrumentos técnicos y métodos de trabajo. En consecuencia, estas políticas han ido considerándose de manera sistemática, coherente e integrada como un elemento de sus instrumentos de ordenación urbanística (UNISDR, 2009: p. 2) (54). Como hemos apuntado, la resiliencia no está ligada exclusivamente a la gestión del desastre (respuesta reactiva), sino que ha adoptado un enfoque proactivo que se extiende a la «gestión del riesgo de desastres» centrado en la reducción de la exposición a las amenazas de origen natural o antrópico y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos con el fin de disminuir la vulnerabilidad de las personas y los bienes y conseguir una gestión racional de la tierra y el medio ambiente, y la mejora de la preparación y la alerta temprana ante eventos adversos. Esta perspectiva es una de las aportaciones más destacadas del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, adoptado en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas (Sendai, Japón, 2015) (55).

(54) Vid. asimismo BASHER, Reid (2005), *Making Disaster Reduction an Adaptation Policy*, Integrated Development and Climate Policies: How to Realice Policies at National and International Levels Workshop.

(55) Como antecedentes del Marco de Sendai pueden citarse el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Construyendo la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (1999), la Estrategia de Yokohama para un Mundo Más Seguro: Directrices para la prevención de los desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación de sus efectos (1994) y el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1989). La adaptación y gestión de desastres cuenta también con una estructura institucional entre la que podemos citar el Fondo Mundial para la Reducción de Desastres y la Recuperación (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, GFDRR). Se trata de una agencia internacional que presta asistencia a los países en vías de desarrollo que buscan reducir su vulnerabilidad a las amenazas naturales y al cambio climático. Asimismo, contribuye a la implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres ayudando a los países a integrar la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en las estrategias de desarrollo y los programas de inversión y a recuperarse de los desastres de manera rápida y eficaz (<https://www.gfdr.org/en>). Por su parte, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) fue establecida en 1999 para facilitar la aplicación de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) y actualmente tiene como objetivo reducir los daños causados por peligros naturales como terremotos, inundaciones, sequías y ciclones, a través de políticas preventivas. Con carácter bianual desde 2007, la UNISDR organiza la Plataforma Mundial para la Reducción de los Desastres, focalizada en la reducción del riesgo de desastres y el fomento de la resiliencia. La próxima edición se celebrará en mayo de 2019 en Ginebra bajo el tema «El dividendo de la Resiliencia: Hacia sociedades sostenibles e inclusivas» (<https://www.unisdr.org>).

Como apunta el Documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Rio+20 (2012) «El futuro que queremos», la planificación urbana debe tener en cuenta «la reducción de los riesgos de desastre, la resiliencia y los riesgos derivados del cambio climático» (p. 29).

Hemos afirmado que buena parte de los riesgos globales del cambio climático los padecerán las ciudades (ecosistemas, activos, economías y residentes). Sus implicaciones también llegan a los ámbitos económico (turismo, agricultura, pesca, transporte) y social (problemas sanitarios, provisión de servicios básicos, desplazamiento de comunidades), aunque los impactos ambientales sean los más evidentes. Los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos se han multiplicado en las últimas décadas, por lo que los sistemas urbanos deben prepararse para afrontar los efectos de olas de calor y estrés térmico, terremotos, precipitaciones intensas, inundaciones, sequías, contaminación del aire, escasez de agua potable, etc. y recuperarse de las mismas en un tiempo razonable. Para que las consecuencias de estos fenómenos potenciales no se cronifiquen, es necesario que los entornos urbanos puedan disponer de herramientas que les permitan incrementar su capacidad de afrontar los impactos severos producidos por el cambio climático y de adaptarse a los mismos para garantizar la seguridad de sus residentes, así como para mantener la continuidad de sus activos económicos. Entre estas herramientas, la evaluación preventiva de los diversos escenarios posibles y la consiguiente planificación a largo plazo se convierten en elementos esenciales para transformar ciudades simplemente sostenibles en ciudades asimismo resilientes, ampliando la perspectiva de las políticas de protección ambiental. La incorporación de una dimensión resiliente en las políticas urbanas permite garantizar la inclusión de los grupos más vulnerables, precisamente los que están más expuestos y resultarían más afectados por los impactos y desastres naturales provocados por el hombre, debido a la fragilidad de sus viviendas y a los asentamientos informales donde se instalan, así como a la falta de recursos para recuperarse de desastres y catástrofes. La planificación urbana debe abordar las causas del cambio climático para predecir sus consecuencias y atajarlas de forma proactiva, en la medida de lo posible (mitigación) y para adaptarse a las que resulten inevitables (adaptación), mejorando su capacidad para absorber y recuperarse lo antes posible de cualquier impacto o estrés potencial.

La evaluación de los riesgos es esencial para establecer medidas de adaptación y crear resiliencia. Obviamente, estos riesgos no permanecen estáticos, sino que van mutando e incrementándose exponencialmente conforme aumenta el calentamiento global, de manera que, con la creciente elevación de temperatura, muchos ecosistemas van a entrar en situación de elevado riesgo de cambios abruptos e imparable. Así, los expertos alertan de que tanto los arrecifes de coral de aguas cálidas como los ecosistemas árticos ya están experimentando cambios irreversibles y pronostican que existe un nivel

de confianza alto en cuanto a que el calentamiento sostenido por encima de un cierto umbral —más de 1 °C y menos de 4 °C— propiciaría la pérdida casi completa del manto de hielo de Groenlandia durante al menos un milenio, causando una elevación media mundial del nivel del mar de hasta 7 metros (56). El IPCC ha detectado un conjunto de riesgos de alta probabilidad para los sistemas naturales y humanos asociados al clima —ya se trate de riesgos existentes cuya probabilidad aumenta o de la generación de nuevos riesgos conexos a los cambios climáticos producidos— que deberían ser objeto de políticas de adaptación y resiliencia. La mayoría tienen un alcance territorial o material particular, circunscrito sobre todo a países pobres y subdesarrollados, para los cuales estos riesgos constituyen verdaderos retos, en tanto que otros riesgos pueden producir un efecto en cascada. Sin discriminar por regiones y sectores, dichos riesgos son los siguientes:

1.– Riesgo de muerte, lesión, mala salud o desorganización de los medios de subsistencia en zonas costeras bajas, pequeños estados insulares en desarrollo e islas pequeñas, debido a mareas meteorológicas, inundaciones costeras y elevación del nivel del mar.

2.– Riesgo de mala salud grave y desorganización de los medios de subsistencia para grandes poblaciones urbanas debido a inundaciones continentales en algunas regiones.

3.– Riesgos sistémicos debido a episodios meteorológicos extremos que provocan el colapso de redes de infraestructuras y servicios esenciales como la electricidad, el suministro de agua y servicios de salud y de emergencia.

4.– Riesgo de mayor mortalidad y morbilidad durante períodos de calor extremo, particularmente para poblaciones urbanas vulnerables y personas que trabajan en el exterior en zonas urbanas y rurales.

5.– Riesgo de seguridad alimentaria y fallo de los sistemas alimentarios relacionados con la variabilidad y los extremos del calentamiento, la sequía, la inundación y la precipitación, especialmente para las poblaciones pobres de los entornos urbanos y rurales.

6.– Riesgo de pérdida de medios de subsistencia e ingresos en las zonas rurales debido al insuficiente acceso al agua potable y agua para el riego y

(56) Vid. el Informe *Cambio Climático 2013. Bases Físicas* (2013), del Grupo de Trabajo I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), un organismo intergubernamental creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Según el IPCC, la influencia humana en el calentamiento de la atmósfera y el océano observado desde mediados del siglo XX, en alteraciones en el ciclo global del agua, en reducciones de la cantidad de nieve y hielo, en la elevación media mundial del nivel del mar y en cambios en algunos fenómenos climáticos extremos es evidente, pp. 17 y 29.

a una reducida productividad agrícola, en particular para los agricultores y ganaderos con poco capital en las regiones semiáridas.

7.– Riesgo de pérdida de ecosistemas y biodiversidad marinos y costeros, y de los bienes, funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan para obtener medios de subsistencia en la costa, especialmente para las comunidades pesqueras en los trópicos y en el Ártico.

8.– Riesgo de pérdida de ecosistemas y biodiversidad acuáticos terrestres y continentales, y de los bienes, funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan para los medios de subsistencia (57).

Las proyecciones sobre los impactos del cambio climático varían asimismo en función de la zona geográfica. Por ejemplo, en Europa, estos impactos se harán notar en diversos ámbitos como los ecosistemas terrestres y marinos, la erosión costera y la producción de alimentos y medios de subsistencia. Así, y sin ánimo de exhaustividad, se producirá un retroceso de los glaciares, el adelanto de la fructificación en los árboles de regiones templadas y boreales, el aumento de la colonización de especies vegetales alóctonas, la anticipación de la llegada de las aves migratorias, el desplazamiento ascendente del límite arbóreo en Europa y el aumento de las zonas forestales quemadas en los últimos decenios en Portugal y Grecia —más allá de los cambios debidos al uso del suelo—, el desplazamiento hacia el norte y a mayor profundidad en la distribución de muchas especies de peces de los mares europeos y la expansión de las especies de agua templada en el Mediterráneo, al margen de los cambios debidos a los impactos de las especies invasoras y el ser humano. También se detecta un cambio en las causas de mortalidad en Inglaterra y Gales (que dejarán de estar relacionadas con el frío y pasarán a estarlo con el calor), impactos en los medios de subsistencia de los sami en el norte de Europa, estancamiento del rendimiento del trigo en algunos países a pesar de la mejora de la tecnología —a la vez que se producirá un impacto positivo en el rendimiento de algunos cultivos, principalmente en el norte de Europa— y la expansión del virus de la fiebre catarral ovina o lengua azul y de las garrapatas en determinadas partes de Europa (58).

(57) Los riesgos de impactos totales a nivel global en la biodiversidad de la Tierra como en la economía general global son moderados para un calentamiento adicional entre 1 y 2 °C, mientras que para un calentamiento de cerca de 3 °C el riesgo de pérdida amplia de biodiversidad con destrucción conexa de bienes y servicios ecosistémicos es alto. IPCC, *Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (2014), pp. 12 y 13.

(58) *Vid.* el cuadro sobre los impactos atribuidos al cambio climático en las ocho principales regiones del mundo, elaborado a partir de los datos que figuran en las publicaciones científicas desde el Cuarto Informe de Evaluación. IPCC, *Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad*, *op. cit.*, p. 29 y ss.

Los actuales modelos de desarrollo económico y social incrementan la exposición y la vulnerabilidad, y con ello pueden agravar el riesgo. Los patrones de consumo insostenible de suelo y otros recursos naturales, la urbanización de la costa o de zonas propensas al riesgo, la contaminación, la presión sobre los ecosistemas, la fragmentación del paisaje, el mal estado de muchas infraestructuras... todos ellos son factores que llevan inherentes amenazas naturales o provocadas por el hombre. Habitualmente, el cambio climático genera amenazas de desastres de baja o media intensidad, pero a medida que se recrudecen sus efectos, los desastres son cada vez de mayor calibre. Basta pensar, por ejemplo, en los fenómenos meteorológicos que han afectado recientemente a diversas zonas de los Estados Unidos. Se pone de manifiesto, pues, que el riesgo de tormentas, inundaciones, olas de calor y sequías, por citar algunos fenómenos, es una tendencia al alza. En este contexto, la responsabilidad de los gobiernos locales se centra en anticipar, gestionar y reducir el riesgo de desastres. El Documento «Cómo desarrollar ciudades más resilientes» (2012) identifica diez tareas esenciales que deben implementar los gobiernos locales para lograr ciudades resilientes, estos son (59):

1.- Necesidad de una organización administrativa adecuada y coordinada para hacer frente al riesgo de desastre a nivel local, contando con la participación de los ciudadanos.

2.- Disponer de un presupuesto y ofrecer incentivos a la población, los sectores económicos y el sector público para que inviertan en la reducción de los riesgos que les afectan.

3.- Actualizar permanentemente la información sobre amenazas y vulnerabilidades, tomándola en consideración en la planificación y las decisiones públicas. Toda la documentación relativa a la resiliencia debe estar a disposición de los ciudadanos.

4.- Invertir y mantener una infraestructura que reduzca el riesgo y pueda enfrenar el cambio climático.

5.- Evaluar e incrementar la seguridad de centros docentes y sanitarios.

6.- Fiscalizar el cumplimiento de las normas y planes que contengan determinaciones relativas al riesgo, localizar terrenos seguros para los ciudadanos de bajos ingresos y, cuando sea factible, adecuar los asentamientos informales.

7.- Establecer programas educativos y de capacitación sobre la reducción del riesgo de desastres, tanto en las escuelas como en las comunidades locales.

(59) Naciones Unidas (2012), «Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un Manual para líderes de los gobiernos locales. Una contribución a la Campaña Mundial 2010-2015. Desarrollando ciudades resilientes – ¡Mi ciudad se está preparando!», Ginebra: Naciones Unidas, p. 26 y ss.

8.– Proteger los ecosistemas y las zonas naturales de amortiguamiento para mitigar las amenazas consecuencia del cambio climático (inundaciones...).

9.– Instalar sistemas de alerta temprana y desarrollar las capacidades para la gestión de emergencias en la ciudad, llevando a cabo simulacros en los que participe toda la población.

10.– Después de un desastre, priorizar la satisfacción de las necesidades de los sobrevivientes, la reconstrucción de sus hogares y sus medios de sustento.

«La adaptación al cambio climático se entiende a veces como una estrategia para prevenir todos los efectos adversos del cambio climático actual y futuro. Este objetivo supone implícitamente un mundo perfectamente adaptado a las condiciones climáticas actuales, que conozca perfectamente el cambio climático futuro y que disponga de abundantes recursos para la adaptación. Estas suposiciones son claramente poco realistas» (FÜSSEL, 2007: pp. 268-69) y por ello los procesos de evaluación son determinantes. La adaptación al cambio climático puede desarrollarse de forma autónoma, como plan o estrategia con entidad propia (60) o incorporarse como una nueva perspectiva en las políticas municipales con carácter transversal (61). Los instrumentos específicos de reducción del riesgo de desastres (políticas, planes, programas...) deben establecer procesos de evaluación de la vulnerabilidad de las ciudades frente al clima y sus repercusiones, así como controles periódicos de estos riesgos, teniendo en cuenta la especial vulnerabilidad de ciertas ciudades en función de su localización geográfica (zonas costeras, zonas de riesgo sísmico, zonas proclives a aludes...). En cuanto a las políticas sectoriales más idóneas para minorar la vulnerabilidad urbana, estas son las que afectan directamente al territorio. Una forma de integrar en la planificación de ordenación territorial y urbanística medidas de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, así como de mitigación de sus efectos, es mediante la propuesta de modelos de ocupación y uso del suelo que atiendan a las circunstancias y datos climáticos para un mejor aprovechamiento de esas medidas y para prevenir la erosión y degradación de los recursos naturales. En este sentido, los municipios deben garantizar la suficiencia de recursos hídricos en la ejecución de proyectos urbanísticos y perseverar en el establecimiento

(60) Se han confeccionado numerosas guías para la formulación de planes de adaptación. En el ámbito europeo puede citarse la guía elaborada por la Comisión Europea: European Commission. SWD (2013) 134 final. *Guidelines on developing adaptation strategies*. En el ámbito local: Estrategia Local de Cambio Climático. *Guía práctica para la aplicación de la estrategia Local de cambio climático. Los municipios frente al cambio climático*. En línea: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686379.pdf> (consulta: 20 de julio 2017).

(61) FELIÚ TORRES *et al.* (2015), *Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Madrid: Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, p. 10.

de determinaciones más estrictas en el planeamiento, como la imposición de fuertes restricciones a la edificación en zonas potencialmente peligrosas (suelos inundables o con fuertes pendientes) (62). Evitar asentamientos ilegales y acudir a la rehabilitación y renovación de barrios degradados y marginales y de enclaves de infravivienda, promoviendo la construcción de edificios, servicios e infraestructuras más resistentes y de mayor calidad es otra recomendación. En cuanto al nivel organizativo y de toma de decisiones, es conveniente reforzar la gobernanza local y la participación ciudadana en la planificación urbana, puesto que el intercambio de información y conocimiento es esencial para concienciar a la población de las amenazas a las que se enfrenta la ciudad, como primer paso para desarrollar una actitud resiliente. Esa participación ciudadana refuerza la confianza en las instituciones e involucra a todos en la decisión tomada. También es recomendable el establecimiento de estructuras y sistemas de gestión del riesgo y de desastres que permitan una respuesta rápida y eficaz frente adversidades concretas. Dada la situación de vulnerabilidad a la que se expone la población por estas causas, en el posterior proceso de recuperación postdesastre, los servicios básicos deben ser restablecidos a la mayor brevedad, de conformidad con el principio de «reconstruir mejor» (63).

Como decimos, las estrategias de adaptación al cambio climático pueden desplegarse en el marco de distintos programas e iniciativas, como los planes urbanísticos o, particularmente, los planes de gestión del riesgo del desastre, que buscan optimizar los recursos existentes en un contexto adverso. Las autoridades locales deben realizar un diagnóstico introspectivo de vulnerabilidad, identificando y evaluando los riesgos de amenazas y mejorando la alerta temprana, utilizando la innovación para construir una cultura de resiliencia y

(62) La normativa urbanística establece directrices de protección frente a riesgos naturales y tecnológicos, inundaciones y terrenos con pendiente elevada. El planeamiento tiene que preservar de la urbanización y la edificación las zonas de riesgo para la seguridad y el bienestar de las personas, salvo que se prevea la ejecución de obras vinculadas a la protección y la prevención de los riesgos y garantizar que los desarrollos urbanos satisfacen las necesidades básicas de las personas. No obstante, la realidad está plagada de casos en los que no se respetan estas medidas legales, con el consiguiente riesgo para los residentes. Por lo que respecta a la suficiencia hídrica, cabe apuntar que los tribunales han dictado diversas sentencias anulando la aprobación de planes urbanísticos por esta causa. Así, por ejemplo, la STS de 8 de noviembre de 2016 anula el Plan General de Ordenación Urbana de Santander por no quedar garantizada la suficiencia de los recursos hídricos necesarios para abastecer a la población, al haberse anulado el proyecto de Bitrasvase del Ebro.

(63) Para un examen de las distintas estrategias en materia de suelo y construcción que pueden adoptar los gobiernos locales para preparar a sus ciudadanos frente al impacto del cambio climático, *vid.* EPA: *Smart Growth Fixes for Climate Adaptation and Resilience: Changing Land Use and Building Codes and Policies to Prepare for Climate Change*, (2017). En línea: <https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-growth-fixes-climate-adaptation-and-resilience> (consulta: 9 julio 2018).

reducir los factores de riesgo subyacentes. Para ello, es importante determinar aspectos como la estructura gubernamental, la localización geográfica, las características de la ciudad (población, densidad, patrones de ocupación de suelo, construcciones ilegales, edificios antiguos y ruinosos, actividades económicas, zonas inundables, medición termográfica de suelos y fachadas...) y los recursos financieros con que se cuenta, entre otros aspectos, que son indicadores de las vulnerabilidades existentes y del tipo e intensidad de los riesgos que deberá enfrentar la ciudad. Identificadas las amenazas, esta evaluación permitirá determinar el nivel de riesgo y el alcance de su impacto y relevancia en el conjunto del sistema urbano y determinar la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación de cada uno de sus componentes y, una vez completado este proceso, establecer las medidas de adaptación que deben implementarse a fin de lograr una respuesta eficaz a nivel local (cadenas de impacto ambiental) (64).

Por lo tanto, la resiliencia urbana, lejos de adquirirse repentinamente, constituye un proceso evolutivo de larga distancia que se inicia con la adopción de las estrategias más adecuadas a partir de un diagnóstico del entorno y de las propias vulnerabilidades. Las ciudades construyen su «casa de la resiliencia» (VANISTENDAEL y LECOMTE) condicionadas tanto por sus singularidades y necesidades —que constituyen el revulsivo del cambio— como por su *background* y sus trayectorias de desarrollo urbano. Por ello, ni existe un único modelo de resiliencia ni es fácil que todas las ciudades adopten este tipo de políticas.

(64) A diferencia de lo que ocurre con los estudios sobre impacto y mitigación del cambio climático, la literatura sobre vulnerabilidad y adaptación al mismo es más incipiente y se apoya básicamente en informes de organismos internacionales. Por citar los pioneros y sin ánimo de exhaustividad, *vid.* FEENSTRA, Jan F.; BURTON, Ian; SMITH, Joel B. y TOL, Richard S.J. (eds.) (1998), *Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*, Nairobi-Amsterdam: United Nations Environment Programme-Institute for Environmental Studies; EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2003), *Vulnerability and adaptation to climate change in Europe*, EEA Technical Report núm. 7; WILLOWS, R.I. y CONNELL, R.K. (eds) (2003), *Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making*, Oxford: UKCIP Technical report; AUSTRALIAN GREENHOUSE OFFICE (2005), *Climate Change. Risk and Vulnerability. Promoting an efficient adaptation response in Australia (Final Report)*, Canberra: Department of Environment and Heritage, 159 pp.; MORITA, Kanako (2006), *Integration of mitigation and adaptation policy frameworks into the UNFCCC process*, Tsukuba (Japan): 11th Asia Pacific Integrated Model Workshop, Tokyo Institute of Technology; SMIT, Barry y WANDEL, Johanna (2006), «Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability», *Global Environment Change* núm. 126; SHARMA, Anju (2007), *Assessing, predicting and managing current and future variability and extreme events and implications for sustainable development*, El Cairo: UNFCC Workshop on climate related risks and extreme events under the Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation; PERKINS, Bill; OJIMA, Dennis y CORELL, Robert (2007), *A Survey of Climate Change Adaptation Planning*, Washington DC: The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment; SHAW, R.; COLLEY, M. y CONNELL, R. (2007), *Climate change adaptation by design. A guide for sustainable communities*, London: TCPA.

El concepto de la trayectoria dependiente o *path dependence* (DAVID, 1985) ilustra muy bien esta idea ya que permite constatar cómo las decisiones que se adoptan por los gobiernos locales en cada ciudad están condicionadas en buena parte por las opciones que se tomaron en el pasado (65). Así visto, la pauta o tendencia que se impone finalmente sobre otras posibles alternativas en las políticas urbanas que guían el proceso de desarrollo de una ciudad (y de su capacidad de resiliencia) se va reforzando y consolidando con el paso del tiempo convirtiéndose en una trayectoria dependiente que marca el futuro de la ciudad y de sus políticas. Esta inercia o resistencia al cambio condiciona la evolución de la ciudad y su capacidad de resiliencia, puesto que «los pasos que se dan en una dirección inducen a nuevos movimientos en la misma dirección» (PIERSON, 2000: p. 252). No obstante, la teoría de *path dependence* es incapaz de explicar por qué son las ciudades y sus áreas circundantes las que presentan una mayor concentración de proyectos y estrategias innovadoras (ATHEY *et al.*, 2008: p. 156). Y es que el desarrollo de las ciudades evoluciona no solo en función de la trayectoria dependiente —que, en consecuencia, condiciona el alcance y las posibilidades de desarrollo futuro—, sino también de los sistemas locales de innovación, que proporcionan la dinámica clave del cambio en las estructuras urbanas (MARTÍN y SIMMIE, 2008: p. 183).

Las autoridades locales están fomentando la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos por la vía de fortalecer la resiliencia de las ciudades para que sean capaces de minorar el riesgo y el impacto de los desastres naturales y antropogénicos, reduciendo la exposición a los mismos de la población y de sus bienes. Cabe resaltar que la reducción del riesgo urbano tiene beneficios importantes para las ciudades ya que favorece la generación de oportunidades de negocio y la atracción de inversiones de capital, además de lograr una mayor igualdad social y un modelo urbano ecológicamente más equilibrado. Por ello, es conveniente disponer de un inventario de emisiones de referencia y de una evaluación de riesgos y vulnerabilidades. En el ámbito internacional y europeo han surgido un número considerable de experiencias de planificación proactiva en este sentido: Nueva York (66), San Francisco (67),

(65) El enfoque de la trayectoria dependiente o «*path dependence*» fue teorizado en el marco de la economía evolutiva (proceso de desarrollo tecnológico), pasando luego a aplicarse al ámbito de la ciencia política (institucionalismo histórico), muy especialmente en el análisis comparativo de las políticas sociales del Estado de bienestar. Parte de la idea de que las decisiones y condicionantes del pasado, así como las inercias que estas generan, marcan la pauta del desarrollo y evolución de las políticas públicas futuras.

(66) The City of New York (2013): *A Stronger, More Resilient New York*. En línea: http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR_singles_Hi_res.pdf (consulta: 14 diciembre 2017).

(67) City and County of San Francisco (2016): *RESILIENT-San Francisco. Stronger today, stronger tomorrow*. En línea: http://www.ca-ilg.org/sites/main/files/file-attachments/resilient_san_francisco.pdf (consulta: 14 diciembre 2017).

Londres (68), Rotterdam (69), etc. Un ejemplo de esta preocupación por mitigar el cambio climático desde una actitud resiliente es la Red *100 Resilient Cities* (100RC), impulsada por la Fundación Rockefeller, una plataforma de ciudades que trabajan para promover un desarrollo urbano sostenible. Cada una de las ciudades participantes se beneficia de una ayuda de un millón de dólares con el fin de diseñar una estrategia de resiliencia frente a los cambios físicos, sociales y económicos que, entre otros aspectos, se plasme en su organización administrativa. Igualmente, C40 es la red de grandes ciudades de todo el mundo (actualmente cuenta con 86 miembros) establecida en 2005 y entre cuyos objetivos figuran la evaluación del riesgo climático y la construcción de ciudades resistentes. Otro ejemplo es el proyecto europeo RESCCUE (RESilience to cope with Climate Change in Urban arEas), que se desarrolla en las ciudades de Barcelona, Bristol y Lisboa y ofrece un enfoque multisectorial centrado en la gestión del agua (70). El proyecto tiene por objeto la formulación e implementación de un Plan de Acción de Resiliencia que fije estrategias de adaptación en base a la identificación de los escenarios de cambio climático, el análisis de su peligrosidad y del comportamiento de los servicios urbanos ante situaciones críticas —por ejemplo, ante episodios de lluvias torrenciales—, la valoración de los riesgos y la vulnerabilidad y el grado de afectación de los servicios e infraestructuras.

Con la finalidad de aumentar la resiliencia urbana, ONU-Hábitat ha lanzado la iniciativa *City Resilience Profiling Programme* (CRPP), formulada para desarrollar una planificación resiliente e integrada, minimizando el impacto de los desastres naturales en las áreas urbanas y facilitando que las ciudades los asimilen con las menores perturbaciones posibles, además de para dar soporte a los distintos instrumentos que miden la resiliencia a todo tipo de impactos. Los gobiernos locales pueden emplear una herramienta denominada «City Resilience Profiling Tool» con el fin de realizar una autoevaluación de todos los servicios y funciones propios de los asentamientos urbanos, con independencia de su tamaño o ubicación geográfica (infraestructuras, redes de transporte y telecomunicaciones, saneamiento, abastecimiento de agua, etc.). Con ella, se generan valores o perfiles de resiliencia urbana desde un enfoque multidimen-

(68) Mayor of London (2011): *Managing risks and increasing resilience: our adaptation strategy*. En línea: <https://www.london.gov.uk/WHAT-WE-DO/environment/environment-publications/managing-risks-and-increasing-resilience-our> (consulta: 14 diciembre 2017).

(69) Rotterdam Climate Initiative (2013): *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy*. En línea: http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/documents/2015-en-ouder/Documenten/20121210_RAS_EN_Ir_versie_4.pdf (consulta: 14 diciembre 2017).

(70) Este proyecto dispone de un presupuesto de ocho millones de euros y tiene un plazo de ejecución de 4 años. Forman parte del mismo SUEZ, Naciones Unidas UN-Hábitat, las ciudades de Barcelona, Lisboa y Bristol, así como empresas de servicios (como Endesa), centros de investigación, universidades y pymes.

sional y multipartito, cuyos datos sirven de base para la toma de decisiones en materia de planificación, desarrollo y gestión urbana sostenible mediante el desarrollo del Plan de Acción de Resiliencia que se integrará en el sistema de planificación urbana de la ciudad. Los elementos de los sistemas urbanos que se auditan se estructuran en cinco ejes o atributos clave que son comunes a todo asentamiento urbano: atributos físicos (se refiere a los elementos construidos, que pueden ir desde viviendas y carreteras sin pavimentar hasta el complejo entorno construido de las megalópolis), elementos funcionales (descriptor de procesos y flujos de todo tipo: comerciales, sociales, etc.), estructuras organizativas (cualquier tipo de grupo o asociación humana, ya sea política, corporativa, voluntaria, formal o informal, etc.), atributos espaciales (localización geográfica y distribución morfológica del asentamiento urbano) y eje temporal (que describe la dinámica del sistema urbano). En las mismas coordenadas se mueve la plataforma Urban Resiliencie Hub, un espacio creado en febrero de 2018 para promover el intercambio de conocimientos, buenas prácticas e innovación en el ámbito de la resiliencia, mediante el acceso a experiencias locales y la promoción de campañas, redes y colaboraciones (71).

El mantenimiento de la sostenibilidad ambiental dependerá de la resiliencia del entorno urbano frente al impacto del cambio climático, de su capacidad de regeneración y adaptación. De esta manera, la resiliencia se convierte en una garantía de desarrollo sostenible. No obstante, para garantizar a su vez el diseño e implementación de acciones resilientes es necesario que los estados doten a los gobiernos locales de los recursos financieros necesarios y les otorguen mayor protagonismo en la planificación estratégica nacional.

(71) ONU-Hábitat participa en distintas redes de promoción de la resiliencia urbana, como «Making Cities Resilient Campaign», a través del cual se ha implementado el Marco de Acción de Hyogo, 2005-2015, a nivel local. Se trata de una campaña financiada por la Comisión Europea y lanzada en mayo de 2010 por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) de la que forman parte 3.883 ciudades y que, entre otras finalidades, promueve la reducción del riesgo mediante la planificación urbanística. Según esta iniciativa, «Lo que hace a una ciudad resiliente a los desastres puede verse como una combinación de la resiliencia acumulada a través del proceso de urbanización y planificación, por un lado, y el resultado de acciones específicas para reducir el riesgo de desastres por parte de diversos actores, por el otro. Los gobiernos nacionales, las asociaciones de gobiernos locales, las organizaciones internacionales/regionales/no gubernamentales, las asociaciones comunitarias, los donantes, el sector privado, el mundo académico y los ciudadanos pueden participar en el proceso de reducción del riesgo de desastres urbanos, en el que se adoptan medidas específicas para identificar, gestionar y reducir la influencia de las amenazas naturales y de origen humano.» Esta campaña busca sensibilizar a los gobiernos y los ciudadanos sobre los beneficios de la reducción de los riesgos urbanos, identificar las fuentes de financiamiento para invertir en actividades de este tipo e incluirlas en los procesos participativos de planificación del desarrollo urbano y proteger la infraestructura crítica. En línea: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/index> (consulta: 14 de julio de 2018).

3. Estrategias adaptativas y resilientes de las ciudades frente a los efectos del cambio climático

En un clima más cálido, uno de los riesgos más dañinos que afrontan las áreas urbanas, y el que ha recibido una mayor atención por parte de los expertos en cambio climático, es la subida del nivel global del mar debido al derretimiento de los glaciares terrestres y las capas de hielo y a la expansión térmica de las aguas oceánicas, y sus efectos colaterales (inundación de humedales y zonas bajas, erosión de playas, salinización de ríos, desplazamiento de poblaciones y otras tantas consecuencias económicas). Un reciente estudio del Centro Nacional Oceanográfico de Reino Unido ha alertado sobre los peligros de no cumplir con el objetivo de mantener temperaturas globales por debajo de 2 grados centígrados y ha cifrado en más de 12.000 millones anuales, para 2100, los costes mundiales de reparar los daños provocados por las inundaciones derivadas de la subida del mar. Este estudio también revela que más de 600 millones de personas viven en zonas costeras de baja altitud, a menos de 10 metros sobre el nivel del mar (72). Los costes de este impacto climático serán más elevados para los países que no hayan implantado medidas de adaptación suficiente. Uno de los que soportará mayores costes será China. Diversas ciudades costeras de Estados Unidos y Australia han sido pioneras en la implementación de iniciativas resilientes para adaptarse a los riesgos de los impactos climáticos que inevitablemente van a producirse en un futuro escenario de aumento de las temperaturas, y que incluyen no solo la subida de las aguas, también mareas tormentosas, sequías y escasez de agua, inundaciones, incendios forestales y olas de calor (73). En España, el diagnóstico de la costa española en relación con el cambio climático se contiene en la Estrategia de Adaptación de la Costa a los Efectos del Cambio Climático (2015), que contiene, entre sus objetivos generales, de una parte, incrementar la resiliencia de la costa al cambio climático y a la variabilidad climática y, de otra parte, integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de estas áreas (SANZ LARRUGA, 2016: p. 545) (74).

(72) National Oceanographic Centre (2018), *Flood damage costs under the sea level rise with warming of 1.5 °C and 2 °C*, Environmental Research Letters, DOI: 10.1088/1748-9326/aacc76. Consultable en: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aacc76>.

(73) Para un análisis de los efectos de la subida de los mares en los países en desarrollo, *vid.* DASGUPTA, Susmita; LAPLANTE, Benoît; MEISNER Craig; WHEELER, David y JIANPING, Yan (2007), *The Impact of Sea-Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis*, Policy Research Working Paper WPS 4136, Washington DC: World Bank, 51 pp.

(74) El incremento de los fenómenos singulares asociados a tormentas y temporales marítimos hace que este sea un tema de especial interés, muy particularmente en España, donde las inundaciones constituyen el mayor riesgo natural. Sobre la incidencia de inundaciones y temporales en el país, así como sobre la formulación de planes de gestión del riesgo de inundación *vid.*, entre otros, PALENCIA, Sergio (2017), «Resiliencia urbana ante inundaciones

Si bien casi todos los gobiernos locales, habitualmente en colaboración o coordinación con los distintos niveles gubernamentales, han elaborado numerosos planes y programas para hacer frente al cambio climático, cabe destacar que muy a menudo estos instrumentos se han focalizado casi exclusivamente en medidas de mitigación a costa de las actuaciones adaptativas. No obstante, las ciudades marítimas o fluviales otorgan una gran importancia a la adaptación climática, en gran medida por las proyecciones existentes en cuanto a la inevitable elevación de los niveles del mar en las próximas décadas, máxime con precedentes como los episodios de inundaciones de la costa este de Inglaterra y del delta holandés en 1953, en las que perecieron cerca de 2.000 personas. Londres es un ejemplo de ciudad adaptativa, que ha tenido en cuenta su vulnerabilidad a las inundaciones y a las fuertes mareas —además de sufrir un leve hundimiento anual— para rediseñar el sistema de diques de contención del río Támesis, cerca del centro financiero de Canary Wharf, que protege a la ciudad de las inundaciones. Esta barrera (Thames Barrier) se compone de diez compuertas móviles huecas situadas a lo ancho del río, que se llenan de agua para reforzar su resistencia cuando están elevadas y se vacían en estado de reposo. Por su parte, Yakarta también presenta problemas de hundimiento (el 40% de la ciudad se encuentra por debajo del nivel del mar) debido a los bajos niveles de las napas subterráneas de los acuíferos agotados, no solo por el elevado consumo de agua —la ciudad cuenta con 30 millones de habitantes—, sino también por el hecho de que una excesiva y mal planificada urbanización impide que el agua pluvial pueda reponer agua subterránea, lo que genera un importante riesgo de que el Mar de Java inunde una gran parte de la ciudad. Además del reforzamiento de los diques marinos existentes a lo largo de la actual línea costera, el National Capital Integrated Coastal Development (conocido como Gran Garuda, el símbolo nacional de Indonesia), elaborado por un consorcio de participación holandesa y aprobado en 2011, prevé la construcción de una fortificación marina externa que protegerá la ciudad ante inundaciones en caso de mareas vivas, así como diversas islas artificiales que sellarán la bahía de Yakarta.

Una estrategia resiliente pasa por diseñar una planificación urbanística a largo plazo que evite perturbar los procesos ecológicos e hidrológicos y facilite la recuperación de espacios y paisajes naturales, además de medidas complementarias como son el refuerzo de dunas y la protección de barreras naturales, como los arrecifes de coral. Con este fin, los elementos constructivos

y temporales marítimos», en *Revista de Obras Públicas*, núm. 3591, pp. 30-39; BERGA, Luis (2017), «Resiliencia territorial frente a las inundaciones», en *Revista de Obras Públicas*, núm. 3587, pp. 74-81; y, en el mismo número, MARQUÍNEZ, Jorge; FERNÁNDEZ IGLESIAS, Elena; COLINA VUELTA, Arturo y GARCÍA DE LA FUENTE, Laura, «Resiliencia territorial ante catástrofes en el cantábrico español», pp. 54-63.

deben estar proyectados espacialmente de forma que permitan adecuadamente el paso del agua, conduciendo la corriente en dirección a los lugares deseados, en lugar de obstaculizarla y crear remolinos y corrientes peligrosas, sin perjuicio de construir barreras de contención permanentes o retráctiles donde convenga. Estas medidas deben incluir el uso de pavimento permeable y el diseño de espacios diáfanos como corredores, cuencas colectoras y canales, así como de espacios verdes que faciliten el drenaje y la recolección de los flujos de agua (75). Las zonas bajas deben quedar al margen de los procesos de transformación urbanística, a la vez que debe fomentarse el traslado voluntario de los residentes a otras zonas más elevadas de la ciudad. Algunas ciudades han propuesto la reubicación forzosa de los residentes de las zonas bajas, pero esta medida no resulta factible si no va acompañada de ayudas y de una mayor participación de la comunidad en la toma de las decisiones que les afectan. Sin olvidar el establecimiento de pautas sobre el desarrollo de la evacuación de residentes en los casos en que esta medida resulte necesaria.

La ciudad de Nueva York es pionera en la adopción de medidas resilientes al aumento del nivel del mar. En 2007, aprobó el PlaNYC 2030, que incorpora medidas de mitigación, como la reducción de la demanda eléctrica mediante el fomento de la eficiencia edificatoria y el suministro ecológico utilizando opciones renovables, así como previsiones urbanísticas en caso de riesgo de inundaciones y lluvias torrenciales, entre las cuales pueden citarse el acomodo de un millón de residentes en lugares de tránsito, la creación de espacios abiertos para facilitar a los residentes el acceso a parques y muelles y la utilización de carreteras y calzadas como reservas temporales del exceso de agua marina o pluvial. El PlaNYC contiene tres recomendaciones explícitas relativas a la adaptación climática: 1) la creación de un equipo intergubernamental para proteger la infraestructura vital; 2) la formulación de planes específicos para vecindarios vulnerables; y 3) la implementación de un proceso estratégico urbanístico para el establecimiento de medidas de adaptación en el conjunto de la ciudad (76).

(75) Un ejemplo de medida preventiva y adaptativa a las inundaciones es el denominado *Ruimte voor de Rivier* (Habitación para el río), un plan implementado durante los años 2005-2016 en las zonas colindantes a los ríos de los Países Bajos. Su finalidad es ampliar el espacio fluvial para poder gestionar adecuadamente los aumentos del nivel del agua. Entre las medidas previstas se incluyen la colocación y reubicación de diques tierra adentro para crear un espacio adicional para la crecida del río, la eliminación de obstáculos, el aumento de la profundidad de los canales de inundación, la reducción de la altura de los canales y la construcción de un «Canal Verde» que permite desviar las inundaciones.

(76) YARO y KOORIS (2012: p. 14). Los autores señalan que, a pesar de los progresos en la implementación de estrategias adaptativas, la región de Nueva York adolece de una estructura de gobierno centralizada y ello repercute negativamente en el desarrollo de una estrategia integral de adaptación para toda el área metropolitana. No obstante, se están haciendo

La costa atlántica del sureste de los Estados Unidos es especialmente vulnerable a la crecida de los mares y en consecuencia también han adoptado pautas resilientes: Florida ha incorporado la adaptación como un criterio de diseño arquitectónico y de ingeniería en las proyecciones urbanas (infraestructuras, edificaciones, construcciones, instalaciones, dotaciones, etc.), mientras que en Carolina del Norte se prohíbe el desarrollo urbanístico de las zonas costeras que en los próximos 30 a 60 años van a quedar erosionadas (Coastal Management Program) (77). En New Orleans, el impacto de los huracanes Katrina y Rita ha creado un gran consenso acerca de la necesidad de prepararse para lo peor. La Bring New Orleans Back Commission propuso la conversión de las áreas situadas por debajo del nivel del mar en áreas verdes y la indemnización de los residentes a precio de mercado para que pudieran reubicarse en terrenos más altos y menos propensos a las inundaciones. No obstante, esta medida no ha podido implementarse por falta de fondos públicos y el New Orleans Master Plan and Comprehensive Zoning Ordinance (2010) apuesta en la actualidad por reducir las inundaciones en los vecindarios mediante la preservación de los humedales dentro y fuera del sistema de sotobosques de la ciudad y, tras la reconstrucción de los diques, propone elevar las casas por encima de los niveles de inundación proyectados para 500 años (por lo general, en una altura de entre 3 y 6 pies) y prohibir el desarrollo urbanístico en áreas de humedales sitiados dentro de los límites de la ciudad. El plan proyecta distintas líneas de defensa ante el avance del mar, como humedales y barreras costeras, diques y bombas, mejoras en el drenaje interno y planificación y regulación del uso del suelo (78).

progresos en la aplicación de tres objetivos estratégicos de adaptación al cambio climático, en particular en la subida del nivel del mar y los fenómenos tormentosos: a) el repliegue de la ocupación humana en determinadas partes vulnerables de la costa y su recolocación en otros lugares, por considerarse que esas áreas (especialmente, zonas de baja densidad y segundas residencias) no justifican la costosa inversión que deberían realizar las autoridades locales para prevenir las pérdidas de valor de los inmuebles debido a los impactos de las tormentas; b) el incremento de la resiliencia en las zonas costeras con alta densidad residencial, ocupadas por infraestructuras esenciales o inamovibles o en las que se desarrollan actividades de alto valor. Estas acciones resilientes pueden tomar muchas formas, involucrando intervenciones de diseño a pequeña escala que suponen la eliminación de piezas críticas de las infraestructuras de la trayectoria del agua o la creación de pequeñas barreras para evitar su paso (como la construcción de escalones elevados en la entrada del metro para evitar la entrada del agua); y c) la protección de edificaciones y construcciones, con la construcción de grandes muros de contención que impidan el paso del agua.

(77) BROWN, QUINN-HURST, EMMI y EWING (2012: pp. 39 y 42). Los estados de Florida, Georgia, Carolina del Norte y Carolina del Sur constituyeron en 2009 la Alianza de los Gobiernos del Atlántico Sur (Governors' South Atlantic Alliance) para coordinar las decisiones en materia de cambio climático a nivel regional.

(78) MEFFERT y LEWIS (2012: pp. 65 y 69). Nueva Orleans también ha impulsado planes de adaptación a los desastres que incluyen la recolocación de los residentes en otras zonas

California también se cuenta entre los estados pioneros en el desarrollo de estrategias adaptativas al cambio climático. La Estrategia de Adaptación Climática (Climate Adaptation Strategy) contiene tres recomendaciones relativas al aumento del nivel del mar: la conveniencia de prohibir nuevos desarrollos en áreas de la costa que no pueden estar correctamente protegidas por el coste que ello representa y en las que existe riesgo de inundación, incendios o erosión, aunque se excepcionan aquellas áreas costeras con un determinado valor económico, cultural o social; la toma en consideración, por parte de todas las agencias estatales, de las consecuencias potenciales de los proyectos que se ejecuten en áreas susceptibles de desastres por efecto del cambio climático, en el marco de la Ley de Calidad Ambiental de California; y, finalmente, la petición a los gobiernos locales para que formulen planes —revisables cada cinco años— que contengan una valoración de los impactos derivados del cambio climático e identifiquen las áreas vulnerables (79).

En Australia, ciudades como Sidney, Melbourne o Perth han implementado medidas adaptativas en la costa focalizadas en la protección, el rediseño y la recolocación de viviendas e industrias fuera de las zonas de riesgo. En concreto, la ciudad de Melbourne pretende introducir en el espacio urbano zonas con vegetación, para ayudar a atenuar los flujos del agua y facilitar su filtración, restringir la construcción de comercios y aparcamientos subterráneos

de la ciudad e incluso en otras ciudades o estados, la construcción de estructuras elevadas y la elevación de las existentes, la impermeabilización de edificios comerciales, etc. *Vid.* el Capítulo 12: «Resilience: Living with water and natural hazards» en GOODY CLANCY (2010), *Plan for the 21st century: New Orleans 2030*, vol. 2, New Orleans: City Planning Commission, que establece las acciones de adaptación recomendadas a corto, medio y largo plazo (2010-14, 2015-19 y 2020-2030). Entre los objetivos del plan se cuentan: crear un proceso comunitario efectivo y la colaboración con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, las partes interesadas regionales, y el Estado para establecer un diálogo sobre las probabilidades de tormentas, el riesgo, los niveles de protección, y las opciones de mitigación de riesgos con el fin de alcanzar un consenso comunitario sobre los estándares de resiliencia; abogar por un nivel mínimo de protección contra inundaciones de ciclos de 500 años y por la restauración integral de los humedales costeros; ampliar la coordinación y la implementación de los esfuerzos de restauración costera; desarrollar un Plan de Gestión de Aguas Pluviales que proporcione conocimientos técnicos especializados, identifique las mejores prácticas de gestión y establezca requisitos mínimos para controlar los efectos adversos de la escorrentía de aguas pluviales en las nuevas urbanizaciones; crear un Departamento de Asuntos Ambientales mediante la ampliación del organismo actual y el fortalecimiento de la capacidad de mitigación de riesgos y gestión de las llanuras aluviales; adaptar la normativa de edificación para responder a los riesgos de peligro; adoptar normas para que el nuevo desarrollo sea resistente a los peligros; y obtener fondos adicionales para ayudar a los propietarios con los costes de protección contra inundaciones y tormentas. En línea: <https://www.planetizen.com/files/plans/New%20Orleans%20Plan%20Vol%202%20Implementation.pdf> (consulta: 20 de julio 2018).

(79) JOHNSON y TAM (2012: p. 130 y ss.). La San Francisco Bay Conservation and Development Commission (BCDC) se encarga de estudiar y proponer estrategias concretas para reducir la vulnerabilidad de la zona de la bahía de San Francisco.

y trasladar tanto los generadores auxiliares de los sótanos a niveles más altos para reducir los riesgos para las comunidades y las empresas, como la infraestructura básica con el fin de ayudar a la recuperación en caso de inundación (FISHER, 2012: p. 173).

Además de la subida del nivel del mar, existen otros problemas emergentes a causa del aumento térmico que pueden afectar a las áreas urbanas, aunque por razones de espacio no les podemos dedicar la atención que merecen de manera que nos limitaremos a citar unos pocos ejemplos. Las proyecciones sobre el cambio climático indican que las lluvias se incrementarán en altas latitudes y en algunas zonas tropicales, mientras que en las zonas semiáridas del planeta, como el oeste de los Estados Unidos, el norte de China o la cuenca mediterránea, los recursos renovables de aguas superficiales y aguas subterráneas se reducirán con carácter global, por lo que a muchas ciudades situadas en regiones costeras se les avecina este problema adicional, y es que su ubicación geográfica las hace especialmente vulnerables al incremento de temperaturas y la escasez de recursos hídricos (80). Por ejemplo, en Australia, la Indian Ocean Climate Initiative (IOCI) ha puesto de manifiesto la necesidad de invertir en medidas para incrementar la disponibilidad de agua potable. El Plan de Acción por la Energía y el Cambio Climático de Florida afirma que con un clima más cálido es probable que la evaporación aumente, disminuyendo el caudal de los ríos y el nivel de los lagos durante los períodos más secos y, con ellos, el agua subterránea. Además, la intrusión de agua salada por el aumento del nivel del mar podría amenazar los acuíferos utilizados para el abastecimiento de agua en las zonas urbanas (p. 35) (81). El Plan estatal por la Sequía (Drought Action Plan), aprobado en 2007, incluye medidas de adaptación en este sentido (reutilización del agua reciclada, captación y reutilización del agua de riego agrícola y desalación del agua marina). En la

(80) Es harto conocida la crisis que en los primeros meses de 2018 sufrió la sudáfricana Ciudad del Cabo, con la inminente llegada del «día cero» (el día en que los grifos de la ciudad dejarían de suministrar agua potable).

(81) CENTER FOR CLIMATE STRATEGIES, 2008. En el capítulo dedicado a las estrategias de adaptación, se apunta que: « Para que los ciudadanos de Florida tengan un suministro adecuado de agua disponible para satisfacer sus necesidades básicas, razonables y beneficiosas, al mismo tiempo que satisfacen los requisitos de los sistemas naturales, los gobiernos estatales y locales deben perseguir la conservación intensa de todos los usos del agua y las fuentes alternativas de agua, e incluir la participación de las partes interesadas en los procesos de planificación del suministro de agua a nivel estatal y regional. El cambio climático puede afectar a las fuentes existentes debido a muchos factores, como la alteración de los patrones de precipitación y la intrusión de agua salada en los sistemas acuíferos costeros. Se necesitarán métodos para cuantificar y planificar las incertidumbres y los riesgos relacionados con el crecimiento de la población, el cambio climático y las reglamentaciones ambientales.» (*Chapter 8. – Adaptation Strategies*, pp. 8-9). En línea: http://www.naseo.org/Data/Sites/1/documents/stateenergyplans/FL_2008.pdf (consulta: 20 de julio 2018).

región andina del Perú, se ha aumentado el número y el tamaño de las reservas de almacenamiento de agua, introduciendo variedades de cultivos capaces de soportar condiciones climáticas extremas. En California, las medidas se han centrado en la disminución del suministro y el ahorro de agua —con medidas como la captura sanitaria de las «aguas grises» de las lavadoras y duchas para uso doméstico, la creación de calzadas porosas y revestimientos de carreteras para facilitar la percolación del agua en lugar de la escorrentía y un mayor uso de las cuencas de retención y retención de agua—y el reciclado de agua mediante desalinización o tratamiento de aguas residuales (82). En Singapur, la Four National Taps Strategy prevé diversificar los sistemas de provisión de agua mediante la captación local, la importación de agua y la utilización de agua reciclada de alta calidad y agua desalinizada.

El riesgo de incremento de las temperaturas ha impulsado diversos proyectos en ciudades como Seattle y Tokio para disminuir el efecto de islas de calor urbano, promoviendo dotaciones verdes, como la instalación de jardines en las azoteas, así como la mejora del diseño y aislamiento térmico de los edificios. En cambio, las áreas urbanas susceptibles de sufrir una intensificación de las precipitaciones, como Venecia y Yakarta —y, por ende, un recrudecimiento de las severas inundaciones periódicas que sufren estas ciudades, avivadas por el hundimiento progresivo del terreno—, trabajan en la mejora de sus sistemas de evacuación de aguas pluviales, para aumentar su capacidad de drenaje. En el caso de Venecia, el Sistema MOSE (Modulo Sperimentale Elettromeccanico) es un proyecto iniciado en 2004 y que se prevé finalizar en 2020, que diseña un sistema de 78 esclusas situadas en tres de las bocas de la laguna, en el punto donde se junta con el mar Adriático, para controlar las crecidas de la marea (*acqua alta*). La ciudad de Copenhagen, por su parte, ha desarrollado una estrategia integrada para protegerse de las inundaciones basada en la captación y retención de agua a través de un sistema de calles verdes y parques, caminos de aguas pluviales y áreas de detención, además de zonas multifuncionales que pueden inundarse cuando la situación lo requiera pero que de otra manera se destinan a actividades de deporte y recreativas. Esta estrategia, recogida en el Plan de Inversión en Adaptación al Clima (2015) ha sido reconocida con el Premio C 40 a la Adaptación del año 2016.

(82) Vid. CNRA (California Natural Resources Agency) (2009), *California Climate Adaptation Strategy*, en www.climatechange.ca.gov/adaptation/index.html y California Legislative Analyst's Office (2008), *California's water: An LAO primer*, en <https://lao.ca.gov/Publications/Detail/1889>.

VI. CONCLUSIONES

El deterioro ambiental que se registra a nivel global no se ha frenado a pesar del avance en los objetivos del desarrollo sostenible desde que fueron proclamados en la Cumbre de Río de 1992. En el contexto de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París, la Nueva Agenda Urbana y demás acuerdos y marcos mundiales para el desarrollo, la urbanización global debe regirse por criterios de sostenibilidad. Se trata de propuestas para la acción global que deben ser desarrolladas simultáneamente por todos los países para saldarse con resultados tangibles, pero buena parte de esos países continúan dando cobertura legal a actividades insostenibles y a la sobreexplotación de recursos naturales. Bien es cierto que el compromiso de actuar globalmente en pro de una mejora ambiental continua está dando sus frutos, pero hace falta una mayor implicación de todos (entidades públicas y privadas, sociedad civil, redes ambientalistas) para proteger y restablecer la salud e integridad del ecosistema terrestre. Los impactos del cambio climático se harán notar especialmente en las ciudades, donde se concentran recursos, infraestructuras y población; en consecuencia, deberán ponerse en práctica, más pronto que tarde, estrategias de gobernanza urbanas bien diseñadas en materia ambiental, de desarrollo económico y cohesión social para cambiar de signo las tendencias actuales de nuestras ciudades.

Los compromisos nacionales requieren respuestas locales, más inmediatas y efectivas. Una de las claves para el avance social, político y jurídico es la necesidad de innovaciones constantes, para las cuales son necesarias una adaptación y flexibilidad igualmente constantes. Las autoridades locales han formulado agendas y programas de acción para afrontar el cambio climático, promoviendo iniciativas sostenibles a título individual o en el marco de organizaciones como el Pacto de los Alcaldes, mediante el cual los entes locales y regionales se comprometen a la elaboración de planes de acción para la energía sostenible y, con el nuevo Pacto de 2015, de planes de acción para el clima y la energía sostenible. Las herramientas, estrategias y procesos utilizados por las ciudades para lidiar con el cambio climático variarán en función de sus necesidades, no existe un único patrón. Cada estructura urbana se enfrenta a unas amenazas distintas —o aun cuando coincidan, el nivel de riesgo, la vulnerabilidad de los sectores de actividad y su capacidad de adaptación, así como la frecuencia de ocurrencia van a ser diferentes— lo que resultará en un gran vivero de pruebas y experimentación. Por su tamaño y características, las ciudades poseen capacidad y habilidades para intercambiar experiencias y prácticas de éxito. Frente a los estados, en relación a los cuales se detecta una cierta tentación de uniformización y de imposición de soluciones desde arriba como objetivo para alcanzar un orden perfecto, las entidades locales disponen de unas instituciones versátiles y flexibles preparadas para corregir de inmediato todas aquellas medidas que se detecten ineficaces. Asimismo,

les resulta más sencillo que a las estructuras administrativas territorialmente superiores aprovechar las sinergias locales para replicar planes de acción aplicados exitosamente por otras administraciones locales y crear una cultura estratégica común en materia de lucha contra el cambio climático. Nótese también que las asociaciones y plataformas nacionales e internacionales de gobiernos locales son espacios idóneos que permiten aprender unos de otros y transmitir conocimiento especializado, herramientas y buenas prácticas que ya están siendo utilizadas con el mismo objetivo en otros entornos urbanos.

En la era actual, las ciudades han incrementado extraordinariamente su importancia, rebasando los lindes inmediatos de su *hinterland* para extender su área de influencia mucho más allá (*global city*). Las ciudades y áreas metropolitanas son las principales impulsoras de las economías nacionales. Además, si en el pasado las ciudades eran vistas como simples gestoras de servicios y ejecutoras de las decisiones de los niveles territoriales superiores, en la actualidad su capacidad política les permite abordar estrategias y planes de acción con mucha más independencia, involucrando a la comunidad en las decisiones y favoreciendo así una mayor concienciación ciudadana. Pese a este protagonismo de las entidades locales, a nadie se le escapa que la lucha contra el cambio climático requiere políticas concertadas tanto entre las estructuras internas del Estado como a nivel comunitario e internacional.

La directa relación entre desarrollo sostenible, cambio climático e incremento de la frecuencia de episodios de desastres (inundaciones, sequías ...) está sobradamente demostrada. La contribución de las ciudades es especialmente significativa dado que los gobiernos locales son responsables de la planificación y gestión de múltiples sectores necesariamente implicados en la lucha contra el cambio climático y en el logro de unas estructuras urbanas más sostenibles. Uno de los sectores con mayor relevancia es el urbanístico ya que de la estrategia plasmada en el planeamiento municipal va a depender el tipo de ocupación, usos y actividades que se van a desarrollar en el territorio. La manera cómo la ciudad gestione su expansión condicionará su nivel de vulnerabilidad ante los impactos adversos del cambio climático. Unas determinaciones urbanísticas que atiendan al crecimiento sostenible van a arrojar mejores resultados en los patrones de uso del suelo, en la formación de ciudades y en la administración de recursos. Y para ello debe insistirse en el vínculo entre el proceso de desarrollo urbanístico y la preservación ambiental mediante la correspondiente evaluación de los planes territoriales, urbanísticos y sectoriales y de las actuaciones proyectadas (evaluación ambiental estratégica, evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos). Desplegar una cultura resiliente exige integrar sus objetivos y principios en todos los procesos de transformación y gestión urbana, detectando y evaluando riesgos y reduciendo vulnerabilidades a través de la aplicación de medidas preventivas que limiten su impacto. Con ello, se consigue fortalecer la capacidad de respuesta

de la ciudad ante las crisis, acortando el tiempo que la ciudad necesita para recuperarse y garantizar la funcionalidad de infraestructuras y servicios.

En nuestro país los procesos de expansión urbana se han reducido drásticamente y con ellos algunos problemas letales para el medio ambiente debido a su irreversibilidad, como el sellado de suelo por efecto de las obras de urbanización. Las políticas urbanas actuales dan prioridad a la renovación y la regeneración del tejido urbano, así como a la rehabilitación edificatoria, operaciones en las que juega un papel relevante la eficiencia energética. Si estrategias como estas —amén de otras como la compacidad urbana, el control y reubicación de asentamientos ilegales, una mayor rigurosidad en la aplicación de medidas de protección de la legalidad urbanística, la introducción de criterios verdes en la conformación de los nuevos desarrollos (incremento de parques urbanos y mayor vinculación y interdependencia de las reservas naturales circundantes con la ciudad, en tanto que sistema socio-ecológico que es) y una especial atención a las condiciones específicas de los más vulnerables— son aplicadas localmente por los gobiernos de todas las ciudades del mundo, los efectos se harán notar globalmente en el conjunto del planeta.

La gestión efectiva de riesgos y la resiliencia a los desastres climáticos son una prioridad local y un componente esencial de sus políticas de adaptación al cambio climático. La viabilidad de un desarrollo sustentable depende en gran medida de la prevención puesto que el conocimiento de los efectos del cambio climático permite minimizar los impactos adversos. En consecuencia, además de la mitigación de los efectos del cambio climático, es necesario aprender a afrontarlos y adaptarse a los mismos, ya que algunos de ellos son inevitables. Con este fin, muchas ciudades disponen de oficinas de resiliencia encargadas de lanzar estrategias que involucren al gobierno local y a la población. El cambio climático se está produciendo, si bien a diferencia de lo que sucede con las políticas de mitigación, la adaptación debe enfocarse a un nivel más local, puesto que sus efectos también se harán notar localmente. Así, mientras algunas zonas costeras de nuestro país están en peligro de inundación por la subida del nivel del mar, otras zonas sureñas del interior pueden sufrir problemas de desertización. Y aun compartiendo características morfogeográficas similares, la exposición y la vulnerabilidad pueden variar entre ciudades debido a sus patrones productivos (actividades antropogénicas de alta o baja intensidad, utilización de tecnologías duras o inocuas...) y al grado de resiliencia y capacidad de regeneración de sus ecosistemas. No obstante, es crucial que los esfuerzos por minimizar los efectos del cambio climático permitan desarrollar un modelo de mitigación y adaptación que aporte respuestas desde un enfoque holístico e integrador, lo que requiere, sin lugar a dudas, comunicación y coordinación entre todos los niveles gubernamentales (estatal, regional y local), las organizaciones intergubernamentales, así como sinergias con la sociedad civil, los grupos de interés y los agentes privados.

La resiliencia pone en valor la capacidad de la ciudad de sobreponerse a los desastres y de adaptarse a los cambios inevitables, reconstruyendo sus vínculos internos. En este contexto, contar con la participación de los ciudadanos en la planificación y gestión del riesgo para identificar áreas críticas de debilidad es clave. No solo por el intercambio de información que sirve de base para identificar las acciones idóneas con las que mejorar la capacidad de recuperación de la ciudad, sino porque tomar parte en la responsabilidad colectiva de establecer ciudades resilientes refuerza la confianza del ciudadano en las instituciones y facilita la concienciación pública sobre los riesgos y amenazas a los que se expone la población.

La planificación y una gestión eficaz del riesgo urbano son vitales. Las autoridades locales deben realizar una planificación integrada que se proponga conciliar las necesidades a corto plazo con los resultados deseados a largo plazo de una economía competitiva, una calidad de vida elevada y la sostenibilidad del medio ambiente (que son dimensiones —social económica y ambiental— integradas e indivisibles del desarrollo sostenible). La asunción de una política holística que tome perspectiva de la intensidad y alcance del problema, más que el impulso de iniciativas sectoriales, permitirá un mayor aprovechamiento de los avances tecnológicos y de los nuevos patrones de crecimiento que las propias políticas de mitigación y adaptación al cambio climático están promoviendo. Y aunque a la resiliencia se la relaciona comúnmente con el riesgo ambiental, no debe olvidarse sus derivadas económica y social, igualmente importantes. Los riesgos que pueden concurrir en las áreas urbanas inciden con mayor crudeza en los espacios mal planificados o faltos de cualquier criterio de ordenación urbanística. Para avanzar en la resiliencia es necesario desplegar medidas integradoras que permitan articular comunidades más justas, inclusivas y seguras, solventando los déficits de infraestructuras y servicios básicos y mejorando las condiciones de habitabilidad y la salud humana para reducir las vulnerabilidades. La importancia de la dimensión local también debe tener su protagonismo en la economía urbana, potenciando el desarrollo circular y nuevos modelos de producción y consumo sostenibles, basados en economías ecológicas locales. Con medidas de este calibre, los riesgos e impactos que pueden sufrir las ciudades se reducen, ganando en resiliencia.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ADGER, Neil W. (2000): «Social and Ecological Resilience: Are They Related?», en *Progress in Human Geography*, núm. 24, pp. 347-364.
- AGRAWAL, Arun; KONONEN, Minna y PERIN, Nicolas (2008): *The role of local institutions in adaptation to climate change*, Social Development Working Papers, num. 18, 22 pp.

- ALBERTI, M., SOLERA, G. y VULA, T. (1995): *La città sostenibile. Analisi, scenari e proposte per un'ecologia urbana in Europa*, Milano: Franco Angeli.
- ALLEN, John; MASSEY, Doreen y PRYKE, Michael (1999): *Unsettling cities. Movement/settlement*, London: Routledge, 375 pp.
- ALLEN, Craig R. y HOLLING, Crawford (2010): «Novelty, adaptive capacity, and resilience», en *Ecology and Society* 15(3): 24, pp. 1-15.
- ATHEY, Glenn; NATHAN, Max, WEBBER, Chris y MAHROUM, Sami (2008): «Innovation and the city», en *Innovation*, 10:2-3, pp. 156-169.
- BASHER, Reid (2005): *Making Disaster Reduction an Adaptation Policy*, Integrated Development and Climate Policies: How to Realice Policies at National and International Levels Workshop.
- BERGA, Luis (2017): «Resiliencia territorial frente a las inundaciones», en *Revista de Obras Públicas*, núm. 3587, pp. 74-81.
- BERKE, P.R. and CAMPANELLA, T.J. (2006): «Planning for postdisaster resiliency», en *Annals of the American Academy of Political and Social Science* núm. 604, pp. 192-207.
- BLAKELY, Edward J. y CARBONELL, Armando (2012): *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, 274 pp.
- BROWN, Lauren; QUINN-HURST, Colin; EMMI Phil y EWING Reid (2012): «Southeastern Atlantic Coast States» en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 29-54.
- CADOGAN, Alan (2012): «Sidney» en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), Armando, *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 181-203.
- CHELLERI, Lorenzo (2012): «From the «Resilient City» to Urban Resilience: a review essay on understanding and integrating the resilience perspective for urban systems», en *Documents d'anàlisi geogràfica*, vol. 58, núm. 2, pp. 287-306.
- COMISSIÓ ECOLOGIA, URBANISME I MOBILITAT (2016): *Mesura de Govern: Resiliència Urbana*, Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 34 pp.
- DASGUPTA, Susmita; LAPLANTE, Benoit; MEISNER Craig; WHEELER, David y JIANPING, Yan (2007): *The Impact of Sea-Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis*, Policy Research Working Paper WPS 4136, Washington DC: World Bank, 51 pp.
- DAVID, Paul (1985): «Clio and the Economics of QWERTY» en *American Economic Review*, núm. 75(2), Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 332-337.

- Federación Española de Municipios y Provincias/Coordinación de Acción Territorial y Desarrollo Sostenible /Red Española de Ciudades por el Clima (2010): *La vulnerabilidad al cambio climático a escala local*, Madrid: FEMP.
- FELIÚ TORRES, Efrén; GARCÍA BLANCO, Gemma; GUTIÉRREZ GARCÍA, Laura; ABAJO ALDA, Beñat; MENDIZÁBAL ZUBELDIA, Maddalen; TAPIA GARCÍA, Carlos y ANDRÉS ALONSO, José (2015): *Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Madrid: Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 90 pp.
- FERNÁNDEZ VALVERDE, Rafael (2018): «Situación actual del urbanismo y el medio ambiente: Especial referencia a la ejecución de sentencias», en José Antonio CERDEIRA PÉREZ y José María DOMÍNGUEZ BLANCO (Dir.), *Cuestiones Actuales de Derecho Urbanístico*, Cizur Menor: Thomson Reuters Aranzadi, pp. 315-375.
- FER (2014): *Ciudades con futuro*. Madrid: Fundación de Energías Renovables.
- FERNÁNDEZ TORRES, Juan Ramón (2014): «La rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Contexto y desafíos a propósito de la Ley 8/2013, de 26 de junio», en *Revista de Urbanismo y Edificación*, núm. 30, pp. 15-38.
- FISHER, Peter M. (2012): «Melbourne», en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 145-179.
- FOLKE, Carl; CARPENTER, Stephen R; WALKER, Brian; SCHEFFER, MArtén; CHAPIN, T. y ROCKSTRÖM, Johan (2010): «Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability», en *Ecology and Society* 15(4): 20.
- FOLKE, Carl (2006): «Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses», en *Global Environmental Change*, vol 16, pp. 253-267.
- FÜSSEL, Hans-Martin (2007): «Adaptation Planning for Climate Change: Concepts, Assessment Approaches and Key Lessons», en *Sustain Sci* núm. 2, pp. 165-175
- GALERA RODRIGO, Susana (2017): «Eficiencia energética de los sistemas urbanos. Artículo 14 de la Directiva 2012/27/UE», en *Ciudad Sostenible*, pp. 73-77.
- GIFREU FONT, Judith (2015): «El deber legal de conservación y rehabilitación de los propietarios de viviendas: la inspección técnica de edificios en Cataluña y la concreción del técnico facultativo competente para calificar el estado general de conservación», en *Práctica urbanística*, núm. 137, pp. 96-116.
- GIFREU FONT, Judith (2013a): «Un cambio de rumbo en las políticas de suelo y urbanísticas: la mudanza del urbanismo expansivo y el redescubrimiento

- de la ciudad consolidada», en *Cuadernos de derecho local*, núm. 33, pp. 30-55.
- GIFREU FONT, Judith (2013b): «Una breve reflexión sobre la planificación urbanística y el medio ambiente», en *Revista Democracia y Gobierno Local*, núm. 21, pp. 8-10.
- GÓMEZ GIMÉNEZ, Maribel (2018): *Proyecto EGOKI: adaptar el urbanismo al cambio climático e impulsar el aprendizaje compartido a escala local*, Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM).
- GÓMEZ JIMÉNEZ, M^o. Luisa (2013): «Informe sobre la regeneración urbana en España: nuevos instrumentos normativos en un escenario de cambios», en *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente*, núm. 285, pp. 157-188.
- GONZÁLEZ MEDINA, M. y FEDELI, V. (2015): «Exploring European urban policy: Towards an EU-national urban agenda?», en *GAPP*, núm. 14, pp. 1-15.
- GUILLÉN CARAMÉS, Javier (2017): «El medio ambiente y el cambio climático ante el Derecho de la Unión Europea», en Román ESCUDERO GALLEGO y Santiago MARTÍNEZ GARRIDO (dirs.), *Derecho ambiental y cambio climático*, Madrid: Wolters Kluwer, 236 PP.
- HIDALGO GARCÍA, María del Mar (2017): «Las ciudades como objetivo de desarrollo sostenible», en *Boletín IEEE* núm. 5, pp. 22-32.
- HOLLING, Crawford Stanley (1973): «Resilience and stability of ecological systems», en *Annual Review of ecology and systematics*, p. 1-23.
- INDOVINA, Franco (1998): «Algunes consideracions sobre la 'ciutat difusa'», en *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, núm. 33, pp. 21-32.
- JOHNSON, Laurie A. y TAM, Laura (2012): «San Francisco» en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 117-141.
- KAPLAN, H.B. (1999): «Toward an understanding of resilience: a critical review of definition and models», en M.D. GLANTZ y J.L. JOHNSON (eds.), *Resilience and Development: Positive life adaptation*, New York: Kluwer Academic/Plenum, pp. 17-83.
- LEICHENKO, R. (2011): «Climate Change and Urban Resilience», en *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 3, pp. 164-168.
- LEBEL, Louis; ANDERIES John M.; CAMBELL Bruce; FOLKE Carl; HATFIELD-DODDS, Steve; HUGHES Terry P. y WILSON James (2006): «Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems», en *Ecology and Society* 11(1): 19, pp. 1-21.
- LOORBACH, Derk (2010): «Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework», en *Governance Journal*, 23 (1), pp. 161-183.

- LÓPEZ RAMÓN, Fernando (2007): «Principios generales y urbanismo sostenible en la Ley de Suelo 8/2007, de 28 de mayo», en *Revista de Urbanismo y Edificación*, núm. 16, pp. 15-22.
- LORA-TAMAYO VALLVÉ, Marta (2006): *Derecho Urbanístico y medio ambiente: hacia el desarrollo urbano sostenible*, Madrid: Dykinson, 132 pp.
- MAGRINYÀ, Francesc y DE BALANZÓ, Rafael (2015): «Innovación social, innovación urbana y resiliencia desde una perspectiva crítica: el caso de la autoorganización en el espacio urbano de Barcelona», en Joan SUBIRATS y Ángela GARCÍA BERNARDOS (eds.) *Innovación social y políticas urbanas en España. Experiencias significativas en las grandes ciudades*, Barcelona: Icaria Editorial, pp. 59-93.
- MARQUÍNEZ, Jorge; FERNÁNDEZ IGLESIAS, Elena; COLINA VUELTA, Arturo y GARCÍA DE LA FUENTE, Laura: «Resiliencia territorial ante catástrofes en el cantábrico español», en *Revista de Obras Públicas*, núm. 3587, pp. 54-63.
- MARTÍN, Ron y SIMMIE, James (2008): «Path dependence and local innovation systems in city-regions», en *Innovation*, 10:2-3, pp. 83-196.
- MEFFERT, Douglas J. y LEWIS Joshua A. (2012): «New Orleans» en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 57-89.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2016): *Guía metodológica para el análisis y priorización de medidas de adaptación al cambio climático*, Madrid: Gobierno de España.
- NACIONES UNIDAS (2012): «Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un Manual para líderes de los gobiernos locales. Una contribución a la Campaña Mundial 2010-2015. Desarrollando ciudades resilientes – ¡Mi ciudad se está preparando!», Ginebra: Naciones Unidas.
- NATÁRIO, Duarte (2017): «Urban forests to resilient cities», en Luis Alberto ALVES, Francisco GARCÍA GARCÍA y Pedro ALVES (coords.), *V Congresso Internacional Cidades Criativas: Livro de Actas*, vol. 2, pp. 854-861.
- NEWMAN, Peter; BEATLEY, Thimoty y BOYER, Heather (2009): *Resilient cities. Responding to Peak Oil and Climate Change*, Washington: Island Press, 166 p.
- NEWMAN, Peter (2006): «The environmental impact of cities», en *Environment and Urbanization*, núm. 18, pp. 275-295.
- NORMAN, Barbara (2018): *Sustainable pathways for our cities and regions. Planning within planetary boundaries*, New York: Routledge, 189 pp.
- OLSSON, P., FOLKE C. y BERKES F. (2004): «Adaptive co-management for building social-ecological resilience», en *Environmental Management* núm. 34, pp. 75-90.

- PALENCIA, Sergio (2017): «Resiliencia urbana ante inundaciones y temporales marítimos», en *Revista de Obras Públicas*, núm. 3591, pp. 30-39.
- PAREJO ALFONSO, Luciano (2014): «Urbanismo y Medio Urbano bajo el signo del desarrollo sostenible», en *Revista Vasca de Administración Pública*, núms. 99-100, pp. 2313-2331.
- PELLING, Mark (2003): *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*, London: Earthscan, 212 pp.
- PIERSON, Paul (2000): «Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics», *The American Political Science Review*, Vol. 94, núm. 2, pp. 251-267.
- PRASAD, Neeraj; RANGHIERI Federica; SHAH, Fatima; TROHANIS, Zoe; KESSLER, Earl; y SINHA, Ravi (2009): *Climate Resilient Cities. A Primer on Reducing Vulnerabilities to Disasters*, Washington: The World Bank, 157 pp.
- PRECEDO LEDO, Andrés y MÍGUEZ IGLESIAS, Alberto (2017): «Los efectos de la crisis en el posicionamiento de las ciudades españolas», en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 76, pp. 79-101.
- PROYECTO AL-LAS. Ciudades al mundo (2016): *Los gobiernos locales en la agenda internacional: ¿actores o espectadores?*, Cuadernos para la internacionalización de las ciudades, núm. 7, Ciudad de México – Montevideo: Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México, Intendencia de Montevideo, 119 pp.
- QUINTANA LÓPEZ, Tomás (2003): «La ciudad sostenible. Conservación y rehabilitación del patrimonio arquitectónico», en esta REVISTA, núm. 22, pp. 433-443.
- ROSOL, Marit (2013): «Vancouver's 'EcoDensity' Planning Initiative: A Struggle over Hegemony?», en *Urban Studies* 50 (11), pp. 2238-2255.
- ROCKSTRÖM, J.; STEFFEN, W.; NOONE, K.; PERSSON, Å.; CHAPIN, F. S.; LAMBIN, E.; LENTON, T. M.; SCHEFFER, M.; FOLKE, C.; SCHELLNHUBER, H.; NYKVIST, B.; DE WIT, C. A.; HUGHES, T.; VAN DER LEEUW, S.; RODHE, H.; SÖRLIN, S.; SNYDER, P. K.; COSTANZA, R.; SVEDIN, U.; FALKENMARK, M.; KARLBERG, L.; CORELL, R. W.; FABRY, V. J.; HANSEN, J.; WALKER, B.; LIVERMAN, D.; RICHARDSON, K.; CRUTZEN, P. y FOLEY, J. (2009): «Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity», en *Ecology and Society* 14(2): 32, pp. 1-33.
- RUEDA, Salvador (2017): «La lucha por la mitigación del cambio climático se ganará o se perderá en las ciudades», en *Revista Democracia y Gobierno Local*, núm. 37, pp. 10-19.
- SANZ LARRUGA, Javier (2016): «Costas y litoral: biodiversidad marina, cambio climático y otras cuestiones», en Fernando LÓPEZ RAMÓN (coord.), *Observatorio de políticas ambientales 2016*, pp. 537-561.

- SASSEN, Saskia (1991): *The Global City: Nueva York, Londres, Tokio*, New Jersey: Princeton University Press, 397 pp.
- SATTERHWAITE, David (2009): «The implications of population growth and urbanization for climate change», en *Environment & Urbanization*, Vol. 21(2), pp. 545-567.
- SENGERS, Frans; BERKHOUT, Frans; WIECZOREK, Anna J. y RAVEN, Rob (2018): «Experimenting in the city. Unpacking notions of experimentation for sustainability», en James EVANS, Andrew KARVONEN y Rob RAVEN (eds.), *The experimental city*, London: Routledge, 260 pp.
- TAGLIAPIETRA, Simone y ZACHMANN, Georg (2016): «Going local: empowering cities to lead EU decarbonisation», en *Policy Contribution*, 22, Bruegel Institute, pp. 1-13.
- TEJEDOR BIELSA, Julio (ed.) (2013): *Rehabilitación y regeneración urbana en España. Situación actual y perspectivas*, Zaragoza: Monografías de esta REVISTA, núm. XV.
- TOPPING, Kenneth C. (2012): «Los Angeles-San Diego», en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 91-115.
- TURNER, B.L. (2010): «Vulnerability and resilience: coalescing or paralleling approaches for sustainability science?», en *Global Environmental Change*, núm. 20 (4), pp. 570-576.
- UN INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR) (2009): *Adaptation to Climate Change by Reducing Disaster Risks: Country Practices and Lessons*, Briefing Note 02, 12 pp.
- VAQUER CABALLERÍA, Marcos (2018): *Derecho del territorio*, Valencia: Tirant lo Blanch, 161 pp.
- VV.AA. (2012): *Libro Verde de Sostenibilidad Urbana y Local en la Era de la Información*, Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- VALE, Lawrence J. y CAMPANELLA, Thomas J. (eds.) (2005): *The resilient city. How modern cities recover from disaster*, New York: Oxford University Press, 390 pp.
- VANISTENDAEL, Stefan y LECOMTE, Jacques (2000): *Le bonheur est toujours possible. Construire la résilience*, Paris: Bayard, 223 pp.
- WALKER, B. H., HOLLING C. S., CARPENTER S. R., KINZIG A. (2004): «Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems», en *Ecology and Society* 9 (2):5.

JUDITH GIFREU FONT

YARO, Robert D. y KOORIS David M. (2012): «New York City», en Edward BLAKELY y Armando CARBONELL (eds.), *Resilient Coastal City Regions. Planning for Climate Change in the United States and Australia*, Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, pp. 3-27.