



FUNDACIÓN  
alternativ**ss**

# INFORME SOBRE SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA 2019

Por qué las ciudades son clave  
en la transición ecológica



# **INFORME SOBRE SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA 2019**

Por qué las ciudades son clave en la transición ecológica

## **COORDINACIÓN**

CLEMENTE ÁLVAREZ

## **AUTORES**

SUSANA GALERA RODRIGO  
ÁLVARO CAMPOS-CELADOR  
CLEMENTE ÁLVAREZ  
JULIO DÍAZ  
CRISTINA LINARES  
ISIDRO BARQUEROS  
JORGE OZCÁRIZ  
GONZALO DELACÁMARA  
MARTA ARENAS  
ANA BELÉN SÁNCHEZ  
JOSÉ LUIS DE LA CRUZ  
CONCHI PIÑEIRO  
JOSÉ LUIS FDEZ. CASADEVANTE

**MADRID 2019**

@ Los autores  
@ Fundación Alternativas

Diseño de cubierta, maquetación e impresión:  
Tevescop, S.A.  
C/ Villanueva 24, 3º 28001 Madrid.  
Tel.: 91 426 21 70

ISBN: 978-84-120248-3-8  
Depósito Legal: M-21847-2019

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares de Copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos. No está permitido el uso comercial de los medios publicados por la Fundación Alternativas sin el consentimiento por escrito de la misma.

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN DE LA FUNDACIÓN ALTERNATIVAS .....	5
RECOMENDACIONES .....	7
LA GOBERNANZA AMBIENTAL Y CLIMÁTICA: LO GLO-CAL .....	9
NUEVOS MODELOS EN EL ÁMBITO LOCAL PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA .....	27
IMPACTO EN LA SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA QUÍMICA Y ACÚSTICA .....	41
NUEVAS FÓRMULAS DE MOVILIDAD URBANA .....	57
INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA: LA INCORPORACIÓN DE .....	71
BIODIVERSIDAD A NUESTRAS CIUDADES	
LA MEJORA DE LA GOBERNANZA EN EL CICLO URBANO DEL AGUA .....	87
EMPLEOS VERDES COMO ELEMENTO DE TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD .....	103
GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LAS CIUDADES ESPAÑOLAS .....	119
INNOVACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	135
INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES .....	149



# PRESENTACIÓN FUNDACIÓN ALTERNATIVAS

**Diego López Garrido**

Vicepresidente de la Fundación Alternativas.

A estas alturas del siglo XXI, ya hay una coincidencia de nivel europeo: la aceleración de la transición energética es una prioridad política. Para muchos, "la prioridad". El compromiso en la UE es llegar a 2050 con emisiones nulas de gases de efecto invernadero. Solo de ese modo se conseguirá cumplir con el Acuerdo de París sobre el clima, que Europa lidera ante la brusca retirada del presidente Trump y la política económica de China. Como muestra, se ha incorporado la dimensión ecológica en el llamado Semestre Europeo.

España es uno de los países que impulsan la política climática, dentro de una Unión que, según la Comisión, ha de invertir 115.000 millones de euros en el período 2020-2030, e inversiones anuales de cerca de 3 puntos de PIB hasta 2050, para conseguir la neutralidad de una economía descarbonizada, que tiene particularidades regionales y nacionales. Para cumplir ese objetivo, hace falta la implicación de una sociedad concienciada y movilizada crecientemente sobre la exigencia ecológica, ante la pérdida de biodiversidad y la situación de "emergencia climática" que vivimos en el mundo globalizado.

Es una sociedad que vive cada vez más en el entorno de las ciudades, y que en ellas ha de variar sus comportamientos en transporte y tráfico, alimentación, tratamiento de los residuos -plásticos en particular-, o consumo de energía.

Naturalmente, eso ha de ir acompañado de decisiones políticas y fiscales firmes en el objetivo de la transición ecológica. Por ejemplo, la ampliación de ayudas a municipios para la descarbonización de la economía, que en España se ha beneficiado del Fondo de Desarrollo Regional (FEDER), viejo conocido de nuestras Infraestructuras. Estas ayudas han de destinarse a medidas de ahorro, movilidad urbana y autoconsumo eléctrico.

Por todos estos motivos, este cuarto informe sobre Sostenibilidad en España, elaborado por la Fundación Alternativas, está enfocado a las ciudades y los municipios. Cambiamos de escala para afrontar de una forma distinta el desafío de la sostenibilidad, justo después de las recientes elecciones municipales de mayo de 2019. Si en la edición anterior decíamos que el diagnóstico está claro desde hace tiempo y que la cuestión está en ver cómo cambiamos nuestra economía, nuestra forma de vida, ahora analizamos cómo llevar a cabo esa necesaria transición ecológica desde el ámbito local, de abajo a arriba.

Más de la mitad de la población del planeta se concentra ya en ciudades. De los 751 millones de personas que vivían en zonas urbanas en 1950 se ha pasado a 4.200 millones en 2018. Estos ecosistemas humanos tienen una enorme trascendencia en los impactos sobre el planeta, por lo que actuando en las ciudades se pueden conseguir importantes avances,

tanto para el bienestar común, como para la propia vida de las personas.

Por otro lado, implicar al ámbito local en la transición ecológica podría significar también contar con la gente en el diseño de esa transición ecológica. Para nosotros, la sostenibilidad tiene mucho que ver también con la democracia. Hay que asegurar que la ciudadanía tiene una información fiable de los impactos provocados en su salud y en el planeta, y que puede elegir el mundo en el que quiere vivir. Como se incide en este informe, es esencial que la ciudadanía participe en esta transición ecológica para que sea más social y justa.

Las administraciones locales resultan clave para este proceso. Es el caso, como se destaca en el informe, del desarrollo ahora del autoconsumo de los particulares con instalaciones fotovoltaicas. En este trabajo se abor-

dan otros muchos aspectos relacionados con la contaminación atmosférica o acústica, la movilidad, la transición energética, el agua, la biodiversidad, el empleo verde, los residuos o la participación de la ciudadanía.

Esperamos que este informe pueda servir de orientación o provoque al menos la reflexión de los gobiernos locales salidos de las últimas elecciones. Conseguir una sociedad más sostenible es una cuestión que debe estar más allá de los colores de un determinado partido, pues de ello depende nuestro bienestar y la de generaciones futuras. No sería responsable hacer política con la salud de las personas o de nuestro entorno. Al contrario, lo mejor que pueden hacer las nuevas administraciones locales si quieren mejorar la vida de las personas es empezar a pensar en plazos más amplios que los cuatro años de su gobierno.

# RECOMENDACIONES

---

1. La emergencia climática debe estar en el centro de las políticas locales. Recomendamos replicar en el ámbito municipal y autonómico la estructura organizativa del Ministerio para la Transición Ecológica, reuniendo en un mismo departamento las competencias en materia de Energía y Medio Ambiente, para facilitar la transformación del sector energético, uno de los puntos esenciales de esta transición.
2. Las estrategias de energía y clima tienen que estar coordinadas a diferentes escalas. Pedimos crear un grupo de trabajo en el Congreso para abordar cómo mejorar la coordinación y cooperación entre las diferentes administraciones, no sólo en perspectiva horizontal, sino sobre todo en perspectiva vertical, desde el Estado Central a las entidades locales, dando más protagonismo a estas en el diseño y ejecución de estas políticas.
3. Resulta necesario promover entre las administraciones locales la adecuación de sus normas al desarrollo del autoconsumo con energía solar. El objetivo es eliminar las trabas municipales para facilitar la expansión masiva de pequeñas instalaciones fotovoltaicas entre los vecinos.
4. Hay que promover la creación de planes de transición energética locales. En ellos se analizaría las posibilidades y oportunidades de cada municipio para avanzar en eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables, a la vez que se aprovechan estos ahorros para impulsar el desarrollo local.
5. Se deben implementar en las ciudades medidas estructurales y no coyunturales encaminadas a la disminución de los niveles de contaminación. Estas medidas deben pasar por limitar el acceso de los vehículos al centro de las ciudades, instalar aparcamientos disuasorios, fomentar el transporte público y racionalizar el transporte de mercancías con vehículos limpios. Medidas como Madrid Central no deben ser recortadas, sino consolidadas y ampliadas para que resulten cada vez más efectivas.
6. Proponemos arbitrar Planes de Vigilancia en Salud Pública que monitoricen la incidencia que la contaminación tiene en los diversos indicadores de salud como ingresos hospitalarios, visitas de atención primaria, consumo de medicamentos y, por supuesto, la mortalidad diaria.
7. En lo que respecta a la movilidad urbana, resulta necesario incrementar la inversión en los servicios ferroviarios de cercanías, con objeto de aumentar los niveles de puntualidad y reducir las supresiones de servicios.
8. Las medianas y grandes ciudades de nuestro país han de realizar los cambios normativos necesarios para adecuar sus ordenanzas a las nuevas formas de movilidad: sólo con una regulación acorde se conseguirá garantizar la ordenada convivencia en el espacio urbano de bicicletas, patinetes, coches y cualesquiera otros elementos de la movilidad colaborativa.
9. Es preciso incorporar en los instrumentos de planificación territorial la consideración de la bio-

## RECOMENDACIONES

diversidad y sus servicios ecosistémicos como elementos clave para garantizar los sistemas de vida a medio y largo plazo, activando procesos dirigidos a equilibrar la huella ecológica con la biocapacidad de los territorios a través de un enfoque integrado y biorregional.

**10.** Hacen falta acciones de comunicación y sensibilización para avanzar en una nueva cultura ciudadana que entienda el valor de la biodiversidad urbana. Esto resulta imprescindible para la planificación y desarrollo de infraestructuras verdes urbanas, aparte de un conocimiento técnico avanzado de los gestores urbanos y un compromiso político a la hora de abordar proyectos de ciudad con plazos que superan ampliamente una legislatura.

**11.** Resulta urgente fijar la seguridad hídrica como objetivo de las políticas de agua. Esto permite, por un lado, enfatizar sobre la necesidad de trascender discusiones meramente coyunturales y sectoriales, y por otro, mostrar la necesidad de una transición, es decir, una secuencia de políticas que permitan abordar los desafíos de medio y largo plazo.

**12.** Respecto al agua, proponemos también rediseñar los incentivos para favorecer el uso de fuentes de oferta menos convencionales como la reutilización y la desalación. Es importante evaluar las necesidades de adaptación (de estaciones depuradoras de aguas residuales y capacidad instalada de reutilización) a la luz de una nueva regulación a nivel europeo de las calidades y usos del agua regenerada.

**13.** Proponemos la creación de agencias municipales de empleo verde. Este tipo de agencias serán las encargadas de identificar sinergias entre los diferentes departamentos con competencias en esta materia y proponer planes específicos que tengan el doble objetivo ambiental y de creación de empleo. Una de sus prioridades debería ser la formación y la innovación, ya que a menudo son los principales cuellos de botella de las políticas de empleo verde.

**14.** Se necesitan medir los resultados del empleo verde en las ciudades. Esto permitiría no solo que los gobiernos municipales rindan

cuentas sobre el trabajo realizado sino también identificar fortalezas y debilidades de cada programa, así como identificar acciones más efectivas, que podrán ser reforzadas o replicadas en otros lugares.

**15.** Se deben implementar medidas eficaces, proporcionales y transparentes, basadas en criterios técnicos para la supresión gradual del depósito en vertederos y otras formas de tratamiento de desechos residuales con objeto de proporcionar incentivos económicos para fomentar la jerarquía de residuos. Recomendamos introducir requisitos obligatorios para separar los residuos urbanos, en especial los biorresiduos, textiles, celulosas y otros flujos municipales para los que aún no se está realizando una adecuada gestión.

**16.** Es necesario promover un sistema de control, seguimiento y certificación oficial de los datos de generación y gestión de los residuos municipales, como base para una adecuada toma de decisiones coherente con las responsabilidades que correspondan los distintos agentes (administraciones, empresas, ciudadanos, gestores de residuos), así como para garantizar la confianza de la sociedad sobre estos procesos.

**17.** Hay que aumentar la resiliencia de las ciudades mediante la reconstrucción de los vínculos, el desarrollo de las habilidades sociales y la capacidad de autoorganización en el territorio; favoreciendo la búsqueda de sinergias, la inclusión de las diversidades y revisando el modelo de ciudad desde la mirada de la sostenibilidad de la vida en el centro, lo que implica un cambio en la forma de entender, gobernar y hacer ciudad.

**18.** Las innovaciones locales deben avanzar hacia las biorregiones como unidad de complejidad mínima para concebir las transiciones. La ciudad no puede ser el único objeto y objetivo de la reorganización, reconectando lo urbano con lo rural de maneras que no sean utilitaristas y dominantes. La escala mínima de intervención debe ser el espacio singular delimitado por características geográficas, ecológicas y sociales en el que se producen los procesos que permiten el desarrollo en una relación de equilibrio y colaboración de la ciudad con su medio.

# LA GOBERNANZA AMBIENTAL Y CLIMÁTICA: LO GLO-CAL

**Susana Galera Rodrigo**

Profesora titular de Derecho Administrativo de la Universidad Rey Juan Carlos.

## INTRODUCCIÓN

Como cualquier otro análisis o comentario de una cuestión en clave jurídica e institucional, procede acercarse a las eventuales actuaciones que en materia de clima pueden llevarse a cabo desde las Entidades Locales (EELL en lo sucesivo) sólo después de exponer el marco general en el que se inscriben; mucho más cuando, como aquí, se aborda una materia –lo climático– sobre la que la producción normativa tiene lugar en todos los niveles territoriales. Las Políticas Climáticas son el paradigma de la “glocalización”, término derivado de glo-cal, formado a partir de global y local.

Como las políticas climáticas, y sus correspondiente normativa, constituyen un fenómeno relativamente reciente, importa también mucho identificar los condicionantes y los elementos de lo que es el “clima” en clave de acción pública y, por lo tanto, en relación con los niveles territoriales que resultan competentes para llevar a cabo tales acciones: como enseguida se verá, hay un cierto desencaje en el entendimiento europeo y español al enfocar las competencias en materia de clima, que se explica porque el marco constitucional que establece el reparto competencial no considera la asignación de las políticas climáticas por ser éstas posteriores a aquél.

## LO CLIMÁTICO: SU DISTINTO ENTENDIMIENTO JURÍDICO EN LA UE Y EN ESPAÑA

### 1. UE: lo ambiental

*Grosso modo*, y dejando ahora de lado los muchos matices y desarrollos que la acompañan, la acción por el clima en la UE distingue, como los textos internacionales, entre acciones de mitigación y acciones de adaptación. Las primeras, vienen concretadas tal como indica su información institucional en tres tipos de estrategias:

- Instrumentos de control y reducción de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, como el régimen de comercio de derechos de emisión y la Decisión de reparto del esfuerzo o DRE<sup>1</sup>, los sistemas de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> o una regulación específica para el transporte;
- La promoción de fuentes de energía renovables.
- La reducción del consumo energético, mejorando la eficiencia energética de edificios y de determinados productos y sectores, y elaborando estrategias específicas para las ciudades.

A estas medidas de *mitigación* debe de añadirse la acción de *adaptación* que tiene por objeto prevenir y anticipar los impactos del cambio climático y que da origen a estrategias y acciones en los ámbitos local, nacional y de la UE.

<sup>1</sup>.Directiva 2003/87/CE y Reglamento (UE) Nº 1193/2011 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2011 que incorporan básicamente el mecanismo de Kyoto, y Decisión n.º 406/2009/CE DRE, respectivamente.

Ya desde el inicio del milenio se adoptaron medidas específicamente dirigidas a la lucha contra el cambio climático, como la promoción de electricidad a partir de fuentes renovables (2001)<sup>2</sup>, la implantación progresiva de cuotas para energías renovables en los transportes (2003)<sup>3</sup>, el elemento central de la regulación climática –régimen de comercio de derechos de emisión (2003)<sup>4</sup> –, o el régimen de eficiencia en el uso de la energía (2006)<sup>5</sup>.

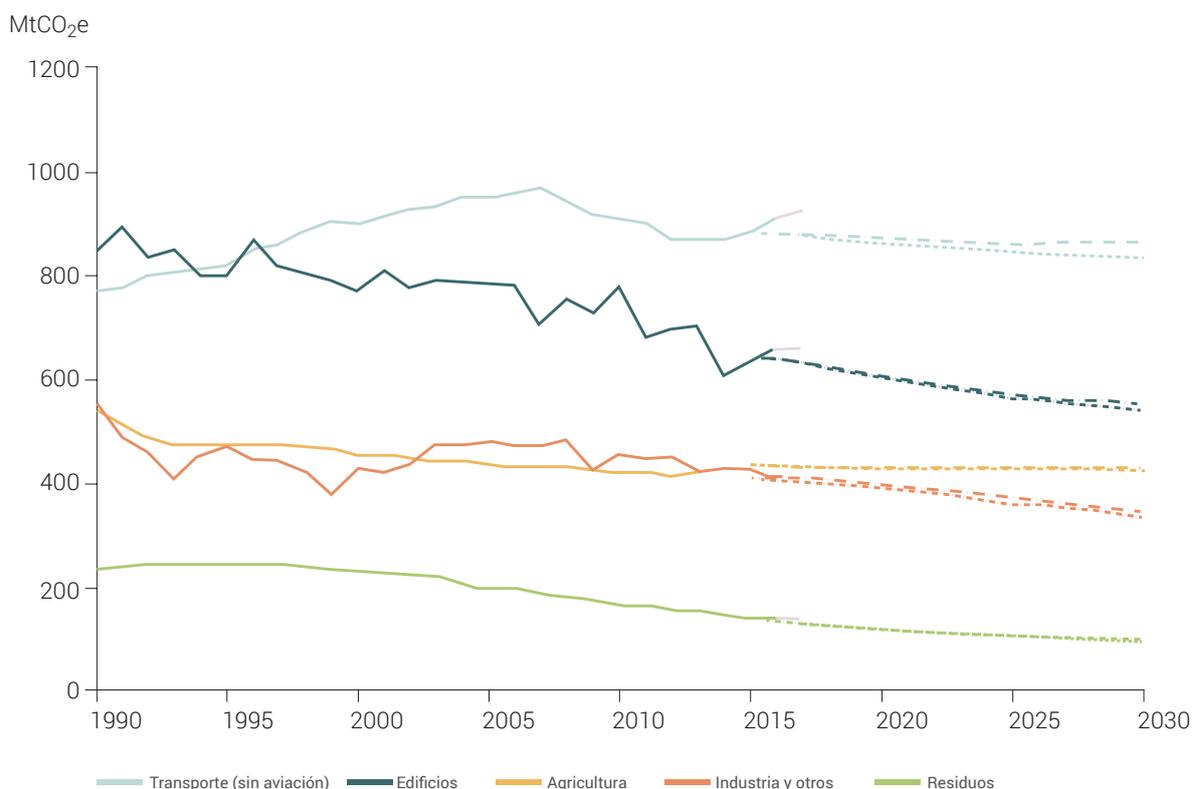
No fue hasta 2009, con la entrada en vigor del Tratado de Lisboa adoptado dos años antes, que la UE incorporó entre sus objetivos la lucha contra el cambio climático (como parte de la Política Ambiental, Título XX) además de introducir una Política específica en materia de Energía (Título XXI, artículo 194). Es importante subrayar que

ambas Políticas presentan en el TFUE una intensa imbricación:

-Por una parte, la “lucha contra el cambio climático” es un objetivo de la Política Ambiental (artículo 191.1, 4º apdo.), mientras que el “desarrollo de energías nuevas y renovables” y la “eficiencia energética” son objetivos principales de la Política de Energía (artículo 194.1.c/) que se añaden a la “seguridad del suministro”;

-Por otra parte, y aunque la Política de Energía deja a salvo las competencias estatales para “elegir entre distintas fuentes de energía y la estructura general del abastecimiento energético” (artículo 194.2, 2º párrafo), al amparo de la Política Ambiental pueden adoptarse “medidas que afecten de forma significativa a la elección

FIG. 1. Evolución y proyección de las emisiones de efecto invernadero en la UE (1990-2030). Fuente: Agencia Europea del Medio Ambiente



2. Directiva 2003/30/CE, que toma como base jurídica la Política de medio ambiente (antiguo artículo 175.1), luego sustituida por la Directiva 2009/28/CE, que ya toma su base jurídica de la Política Energética –artículo 194.2

3. Directiva 2009/28/CE. Toma el artículo 175.1 TCE (Política Ambiental) como base jurídica.

4. Directiva 2003/87/CE, que toma su base jurídica de la Política de medio ambiente (antiguo artículo 175.1), sustituida por la Directiva 2009/29/CE, que sigue siendo una medida ambiental.

5. Directiva 2006/32/CE sobre eficiencia del usos final de la energía, también basada en el artículo 175.1 (Política Ambiental) del TCE.

6. Vid. relación de propuestas de modificación en <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>

por un Estado miembro entre diferentes fuentes de energía y a la estructura general de su abastecimiento energético” (artículo 192.2.c), eso sí, por un procedimiento especial que requiere la unanimidad siempre que no se haya activado la denominada pasarela que lo sujetaría al procedimiento ordinario.

El último impulso a las medidas de energía y clima tuvo origen en la aprobación en 2011 de la Hoja de Ruta para la Energía 2050, que planteó la descarbonización progresiva de la economía, la eficiencia energética y la promoción de renovables, en el marco de una profunda renovación del modelo energético –Transición Energética–. El denominado Winter Package 2016<sup>6</sup> concretó en propuestas normativas la estrategia anterior, que en su mayor parte han alcanzado su aprobación en 2018 y que mantienen la impronta ambiental de las anteriores: es el caso, por ejemplo, del nuevo Reglamento (UE) 2018/1999 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, que reposa sobre la doble base jurídica ambiental y de la energía –artículos 191, 192 y 194 TFUE–.

Este anclaje ambiental, antes y ahora, de las medidas de lucha contra el cambio climático es esencial en las referencias que enseguida se harán al marco constitucional español. Pero hay una consecuencia adicional en la afirmación de la naturaleza ambiental de estas medidas –sin perjuicio de su pertenencia adicional a otros ámbitos sectoriales– y es la aplicación de un régimen jurídico reforzado de participación que sólo es aplicable a las materias ambientales. Me estoy refiriendo, claro, al régimen que estableció el *Convenio de Aarhus*, de acceso a la información, la participación y a la justicia en materia ambiental y que desarrolló, en el ámbito de la UE, el Reglamento n.º1367/2006: si una petición de información sobre las instalaciones sujetas al régimen de derechos de emisión es una cuestión ambiental se aplicará el régimen reforzado de acceso previsto en dicho Reglamento; en otro caso, se aplicará el régimen general de acceso, más generoso con las denegaciones de información<sup>7</sup>.

## 2. España: lo económico

Como ya se ha adelantado, el reparto de competencias que se establece en el Título VIII de nuestra Constitución –artículos 148, 149 y 150– no incluye las políticas de clima, al permanecer este Título inalterado desde 1978. En consecuencia, el desarrollo en España de las acciones y estrategias UE necesitan una previa calificación y encaje en los títulos competenciales existentes más afines: medio ambiente, energía, territorio, urbanismo...

Sin embargo, los Estatutos de Autonomía sí se han modificado desde 1978, por lo que en algún caso sí hacen referencia explícita al clima, a la eficiencia energética, a la promoción de renovables y a la emisión de gases de efecto invernadero<sup>8</sup>.

Este marco jurídico-competencial ha generado dos consecuencias a cuál más indeseadas: en primer lugar, una notable conflictividad competencial ante el Tribunal Constitucional –que en materia de energía ha consolidado una petro-doctrina de notable obsolescencia–, en la que no es reconocible la tríada medio ambiente-clima-energía en la que reposan las estrategias europeas.

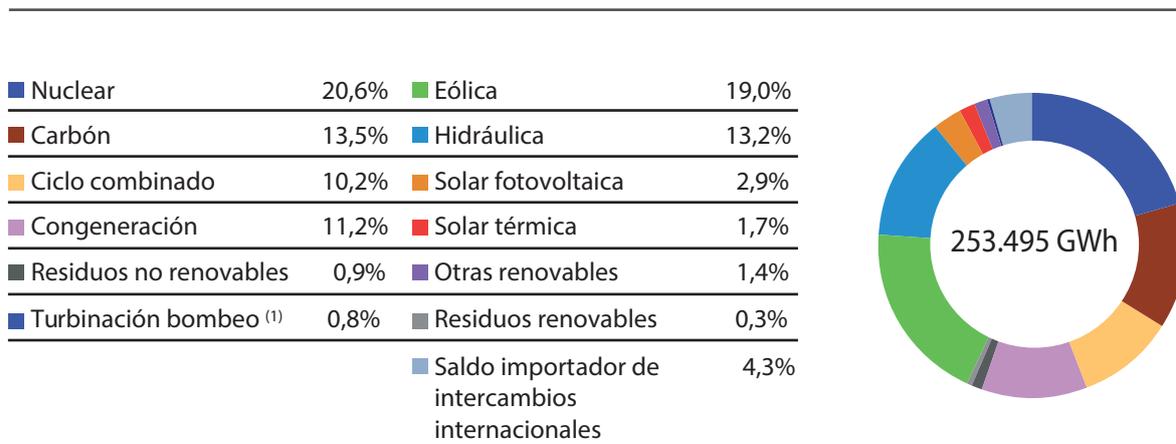
Puede establecerse que la doctrina constitucional sobre la “transición energética”, esto es, sobre la transposición de las normas europeas en esta materia, reposa fundamentalmente en dos títulos competenciales que muy poco tienen que ver con el medio ambiente: la aplicación del título –estatal– en materia de energía se ha basado en una insistente apelación del papel central del sector eléctrico<sup>9</sup> en el conjunto de la economía, de forma que las intervenciones estatales en este ámbito se encuentran respaldadas no sólo por la competencia para establecer las bases del *régimen minero y energético* (artículo 149.1.25 CE), sino para las bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica (artículo 149.1.13 CE). Así, las ideas centrales que nos encontramos en la doctrina constitucional sobre las competencias del sector eléctrico se podrían resumir como sigue:

7. Recientemente tal cuestión se ha planteado en el Asunto C-601/15P, Saint Gobain, resuelto por la Sentencia del Tribunal de Justicia de la UE de 13 de julio de 2017.

8. Vid. artículo 46, artículo 133.d/ y artículo 144.i/, respectivamente, de la Ley Orgánica 6/2006 de reforma del Estatuto de Autonomía de Cataluña, preceptos no afectados por la STC 31/2010 de 28 de junio

9. STC 18/2011 reiterado en STC 181/2013 FJ 3º

FIG.2. Cobertura de la demanda eléctrica peninsular año 2018 (%). Fuente: REE. Avance del Informe del sistema eléctrico español 2018.



–“El Estado pueda intervenir en la ordenación del sector eléctrico tanto a través del título general relativo a la planificación general de la economía (artículo 149.1.13 CE) como mediante el más específico relativo al sector energético (artículo 149.1.25 CE)”<sup>10</sup>;

–“La competencia estatal en cuanto planificación económica ex artículo 149.1.13 CE no se agota en las bases, sino que comprende además la “coordinación” en tal materia”<sup>11</sup>.

A esta doble base jurídica de las intervenciones estatales en el sector energético, hay que añadir un tercer título<sup>12</sup>, el que le habilita para la autorización de determinadas instalaciones eléctricas cuando su aprovechamiento afecte a más de una Comunidad o el transporte de energía salga del ámbito territorial –artículo 149.1.22 CE–<sup>13</sup>.

Quiere subrayarse el hecho de que esta doctrina sobre las competencias –estatales– en la ordenación del sector eléctrico es un precipitado de criterios que empezaron a elaborarse cuando el sector eléctrico comprendía poco más que energías fósiles y nuclear, por lo que cabe preguntarse si es adecuada su

aplicación automática en una época en la que las estrategias apuntan a su sustitución progresiva por fuentes de naturaleza renovable. Es obvio que, en este planteamiento, la competencia ambiental ex artículo 149.1.23, que reserva al Estado la bases del medio ambiente y posibilita por tanto que las Comunidades Autónomas asuman el resto de funciones, normativas y ejecutivas, actúa de forma subordinada y anecdótica, aun cuando, lo que ahora se discute en sede constitucional está mucho más relacionado con nuevas fuentes y tecnologías energéticas –instalaciones eólicas, solares, fotovoltaicas, aprovechamiento de geotermia o infraestructuras urbanas de calefacción y refrigeración– que con un planteamiento de energías fósiles y nucleares, un modelo de generación y distribución que, precisamente, las estrategias europeas quieren renovar progresivamente hasta su total sustitución. Y es que hay que recordar que esta doctrina constitucional sobre el sector eléctrico se inicia en 1996 con el enjuiciamiento de la Ley 34/1992 de ordenación del sector petrolero<sup>14</sup>, doctrina que se aplica en 2011 en el enjuiciamiento de la Ley 54/1997 del Sector eléctrico<sup>15</sup> y, finalmente vuelve a aplicarse

10. STC 181/2013, FJ 3.

11. STC 197/1996, FJ4º, reiterada en STC 181/2013.

12. En realidad, el TC refunde estos tres títulos en dos, ya que considera que el Estado tiene competencia, por una parte, en el artículo 149.1.25 y 149.1.13 y, por otra parte, en el artículo 149.1.22 (vid. STC 181/2013, FJ3º).

13. Este criterio territorial concretó en un parámetro de potencia térmica: por encima de 50Mw corresponde al Estado autorizar instalaciones eléctricas de generación, criterio que fue respaldado por el Tribunal Constitucional en su STC 181/2013.

14. STC 197/1996

15. STC 18/2011 y STC 181/2013

16. STC 32/2016.

recientemente –2016– sin matices significativos en el análisis de la Ley 24/2013<sup>16</sup>, que constituye el marco de cabecera español en el que, como se verá, no son reconocibles las estrategias europeas.

La segunda consecuencia de nuestro marco competencial, que probablemente traiga causa de la primera, no es tanto una cuestión jurídica como de cultura administrativa. Nuestras administraciones territoriales siguen manteniendo una “cultura jurídica de lo unilateral”, en la que se prima la titularidad de la competencia: afirmada ésta –habitualmente por la doctrina constitucional– dicha competencia se ejecuta por el titular prácticamente al margen de las otras entidades que pudieran verse afectadas por ser titulares también de competencias complementarias. Nuestro modelo piramidal de Administración napoleónica no sólo no ha cambiado en lo sustancial, sino que se ha reproducido en todos los niveles de gobierno. En otras palabras, faltan estructuras organizativas y procedimentales de coordinación y participación verdaderamente eficaces lo que, por su naturaleza difusa, resulta consustancial a las acciones de clima.

Finalmente, llegamos al último nivel institucional, las EELL: si la distribución entre el Estado y las Comunidades Autónomas resulta cuando menos poco pacífica e inadecuada, la cuestión de las competencias que para incorporar acciones de clima ostentan las Entidades Locales está aún peor resuelta, lo que definitivamente arriesga la eficacia de las acciones de clima en nuestro país.

Como en el supuesto anterior, en el marco normativo aplicable a las EELL<sup>17</sup> no hay una referencia explícita en materia de clima, ni tampoco a la materia energética –más allá de configurar como una obligación de los ayuntamientos garantizar el suministro de energía eléctrica–. Las eventuales acciones que pudieran desarrollar en esta materia deberían encajarse en las competencias ambientales –en “medio ambiente urbano” dice ahora el artículo 25.2.b/ LBRL– de las entidades locales. Esta competencia local ha de convivir con la que en materia ambiental se

atribuye al Estado –legislación básica, ex artículo 149.1.23 CE– y con la que le corresponda a la Comunidad Autónoma en la que se ubique –el desarrollo normativo de la legislación básica estatal y su ejecución, más las “nuevas” competencias específicas de naturaleza ambiental que han ido asumiendo en las sucesivas reformas estatutarias–. Sólo recientemente la jurisprudencia ha admitido la competencia local para adoptar ordenanzas que regulaban el despliegue de instalaciones renovables en su territorio.

No resulta un marco muy generoso para desarrollar el importante papel que las estrategias europeas en materia de clima y energía asignan a las EELL. Dichas estrategias plantean, ni más ni menos, un nuevo modelo de ciudad, con unas EELL que, más allá de su potestad de ordenanza, son actores activos de los mercados locales de energía; una ciudad que cuenta con distritos urbanos de calor y frío que optimicen la energía que actualmente se desaprovecha –calor residual y fuentes locales renovables–, una ciudad que ha delimitado las unidades de energía a efectos de la generación distribuida y que se aleja cada vez más del modelo de conexiones y sistemas generales previstos en la legislación urbanística en vigor. Estas acciones requieren un hacer decidido por parte de las Entidades Locales; pero también es necesaria una adaptación de la legislación estatal y autonómica que, al servicio de otros objetivos de políticas locales diseñados hace años, deben ahora integrar estas nuevas prioridades: se está haciendo referencia, claro, a la legislación territorial y urbanística pero también a la de edificación y la del sector eléctrico, la relativa a los servicios públicos locales, la de minas y aguas, y muchas otras.

Aun así, en este estrecho marco competencial, las EELL pueden asumir, y algunas lo hacen, un papel esencial en materia de clima y transición energética, desplegando una intensa actividad internacional e interna que aplican estándares de cumplimiento voluntario alineado con las estrategias europeas –apoyadas logística y financieramente de forma decidida por la UE–.

17. Ley de Bases de Régimen Local 5/1985, en particular artículos 25 y 26

## LAS ENTIDADES LOCALES EN EL CENTRO DE LAS ESTRATEGIAS EUROPEAS DE CLIMA Y ENERGÍA

## 1. El progresivo enfoque urbano de las políticas de la UE

A pesar de que las instituciones europeas carecen de un apoderamiento expreso para diseñar y establecer Políticas Locales, lo cierto es que dentro de los Estados miembros éstas están claramente condicionadas por el ordenamiento europeo. Y es que algunas Políticas Europeas, para las que sí existe una competencia explícita, han ido incorporando determinaciones que debían aplicarse a nivel local.

El caso más claro es el de la Política Regional, que ha ido incorporando una consideración creciente de la ciudad, de lo urbano, en razón al impacto de este organismo vivo en la eficacia de las acciones regionales. La Política Regional viene persiguiendo la cohesión económica y social, basada en los denominados Fondos Estructurales que se regularon coordinadamente en 1988. Unos años después, en 1994, se lanza la iniciativa URBAN, que incita a las zonas urbanas o los barrios en situación de crisis a emprender acciones innovadoras e integradoras de desarrollo urbano; a esta iniciativa le sigue el programa URBAN II (2000-2006) un planteamiento comunitario para el

CUADRO 1.  
Emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en las Comunidades Autónomas de España (serie 1990-2017). Fuente: MITECO

COMUNIDAD AUTÓNOMA	EMISIONES CO <sub>2</sub> -eq (kt)													
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ANDALUCÍA	37.619	39.301	42.050	39.971	41.134	43.074	40.932	40.842	47.710	51.209	52.882	53.136	56.104	59.014
ARAGÓN	15.245	16.014	16.945	16.716	17.100	17.596	16.391	19.106	16.153	17.381	19.582	18.078	20.379	20.275
ASTURIAS	28.493	27.555	28.079	26.892	27.684	29.496	25.247	28.191	28.171	33.169	34.570	32.109	34.933	33.476
BALEARES	6.022	6.415	6.267	6.273	6.891	7.240	7.758	7.594	8.151	8.854	8.959	9.231	9.470	10.677
CANARIAS	8.588	8.512	8.658	8.989	9.695	9.753	12.043	11.809	12.493	14.431	14.655	15.073	15.051	15.646
CANTABRIA	4.998	4.912	4.599	4.413	5.119	5.661	5.094	5.354	5.765	5.641	5.857	6.501	6.877	6.960
CASTILLA Y LEÓN	34.265	34.874	35.044	34.196	35.495	36.561	35.181	42.369	37.430	40.037	41.846	41.680	44.573	43.834
CASTILLA -LA MANCHA	17.293	17.883	18.250	16.592	18.367	18.160	18.967	20.206	20.601	22.580	23.323	23.857	24.044	24.082
CATALUÑA	38.862	39.705	41.719	40.435	44.279	50.045	49.164	48.909	49.332	52.545	54.816	52.289	51.274	54.772
CEUTA	618	629	632	687	690	744	812	686	778	725	598	577	607	640
COMUNIDAD VALENCIANA	17.532	18.470	19.186	18.467	19.952	22.148	22.134	22.699	24.758	27.253	27.627	27.887	29.350	30.119
EXTREMADURA	5.674	5.709	5.846	5.588	6.099	6.091	6.343	6.485	6.512	7.362	8.057	8.276	8.356	8.694
GALICIA	29.581	29.355	31.269	31.213	30.633	32.907	31.484	30.325	33.417	33.925	34.880	35.546	37.595	36.524
LA RIOJA	1.535	1.568	1.585	1.591	1.681	1.790	1.807	1.834	1.984	2.095	2.204	2.228	2.293	2.453
MADRID	15.055	16.319	17.144	16.557	17.805	18.359	19.129	19.347	20.878	22.134	23.319	24.580	25.036	26.038
MELILLA	229	255	217	359	362	309	293	245	258	281	289	296	282	313
NAVARRA	4.165	4.364	4.219	4.049	4.578	4.797	4.896	4.899	5.044	5.351	5.680	5.723	6.004	7.218
PAÍS VASCO	16.729	18.378	18.055	17.143	18.932	17.751	16.510	17.602	18.258	19.627	20.571	20.023	22.377	21.974
REGIÓN DE MURCIA	5.989	6.037	6.213	5.606	6.045	6.134	6.192	6.200	6.784	7.441	7.811	8.151	8.963	8.266
<b>TOTAL ESPAÑA</b>	<b>288.492</b>	<b>296.204</b>	<b>305.976</b>	<b>295.738</b>	<b>312.540</b>	<b>328.614</b>	<b>320.379</b>	<b>334.706</b>	<b>344.566</b>	<b>372.043</b>	<b>387.528</b>	<b>385.241</b>	<b>403.569</b>	<b>410.975</b>

COMUNIDAD AUTÓNOMA	EMISIONES CO <sub>2</sub> -eq (kt)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ANDALUCÍA	61.320	66.160	65.880	68.436	59.580	56.976	55.232	54.045	53.108	49.225	49.698	51.898	48.619	51.760
ARAGÓN	20.928	21.783	21.140	22.028	20.845	17.893	16.118	19.178	17.123	15.283	16.458	16.463	15.312	17.198
ASTURIAS	34.068	34.951	31.565	34.158	26.718	23.383	21.986	23.705	25.025	24.263	24.674	29.827	24.662	25.965
BALEARES	10.452	10.573	10.625	10.732	10.778	10.507	10.374	10.051	9.403	8.385	8.093	8.399	8.625	9.146
CANARIAS	17.146	17.509	16.936	16.853	17.506	15.258	15.163	14.673	14.560	13.086	12.667	12.619	13.002	13.587
CANTABRIA	7.215	7.221	7.322	7.449	7.340	6.534	6.815	6.371	6.309	5.698	5.856	5.903	5.888	6.179
CASTILLA Y LEÓN	46.420	45.758	42.489	43.355	39.679	31.142	26.752	34.341	34.597	29.244	31.737	33.378	30.852	31.101
CASTILLA -LA MANCHA	26.142	26.575	26.976	28.390	25.484	23.186	22.140	21.276	20.216	18.084	17.846	19.966	17.543	17.808
CATALUÑA	56.568	58.434	57.234	58.181	54.440	50.605	50.018	47.483	45.327	42.318	42.966	43.075	44.175	45.073
CEUTA	614	600	729	768	661	553	463	429	414	325	305	320	348	382
COMUNIDAD VALENCIANA	31.065	32.762	32.407	32.629	32.864	29.721	29.206	27.383	25.011	24.685	25.225	25.062	25.200	24.939
EXTREMADURA	9.065	9.930	10.395	10.439	10.193	9.591	9.772	9.465	9.247	8.818	8.716	9.089	9.114	9.429
GALICIA	37.632	36.322	35.284	36.610	30.740	28.671	27.158	28.684	31.494	28.279	28.062	29.527	28.267	30.260
LA RIOJA	2.646	3.973	4.011	3.897	3.675	2.784	2.631	2.343	2.442	2.065	1.925	2.123	2.317	2.587
MADRID	26.236	27.453	27.916	28.096	26.002	24.416	24.354	23.731	22.256	22.561	21.271	21.007	21.692	22.205
MELILLA	310	317	362	380	387	363	362	359	429	376	334	388	430	489
NAVARRA	8.129	7.888	7.651	7.605	7.853	7.290	7.429	6.269	5.745	5.426	5.368	5.812	5.948	6.103
PAÍS VASCO	22.539	24.446	24.707	23.689	23.811	22.830	22.317	18.743	18.828	16.609	16.047	16.155	16.035	16.520
REGIÓN DE MURCIA	8.297	8.383	10.286	11.563	12.847	10.458	9.386	8.816	9.138	8.712	8.874	8.588	8.343	9.501
<b>TOTAL ESPAÑA</b>	<b>426.793</b>	<b>441.038</b>	<b>434.006</b>	<b>445.158</b>	<b>411.404</b>	<b>372.107</b>	<b>357.677</b>	<b>357.344</b>	<b>350.672</b>	<b>323.441</b>	<b>326.121</b>	<b>337.599</b>	<b>326.383</b>	<b>340.231</b>

desarrollo urbano sostenible en la normativa general de los Fondos Estructurales que ya entonces establece entre otras acciones prioritarias: la recuperación de zonas edificadas para fines diversos; pactos e iniciativas locales en favor del empleo; estrategias contra la exclusión y la discriminación; desarrollo de sistemas integrados de transporte público; acciones en favor del medio ambiente; difusión del concepto “gobernanza urbana”.

Esta tendencia continúa su andadura reforzándose<sup>18</sup>, hasta llegar a la última programación de fondos 2014-2020, que incorpora en la política regional europea una intensa dimensión urbana y por primera vez crea un instrumento financiero de gestión directa por las propias ciudades.

El Parlamento Europeo<sup>19</sup> ha subrayado recien-

temente la importantísima función de las entidades locales y regionales en la ejecución de una programación de fondos movilizadora de una ingente inversión, creación de empleo e innovación a nivel local. Tras subrayar que estas entidades deben de participar en las fases de programación y ejecución de los fondos, que éstos constituyen un caso paradigmático de gobierno multinivel y de sentido ascendente, considera que las meras “consultas” a las entidades locales no son suficientes para la ejecución eficaz si no se asegura aquella participación, e insta a los Estados a reforzar sus funciones.

La *Agenda Urbana Europea*, o Pacto de Ámsterdam<sup>20</sup> abunda en estos enfoques, y tiene el objetivo de desarrollar, mediante ámbitos prioritarios y medidas concretas, el concepto de ciudad

18. Ya desde el 2012 la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea pasó a denominarse “Política Regional y Urbana”; la Declaración de Riga (2015) refuerza el papel de las áreas urbanas pequeñas y medianas en la ejecución de las políticas europeas, y sienta las bases de una futura (junio 2016) Agenda Urbana Europea.

19. Resolución de 4 de febrero de 2016 sobre el papel de las autoridades locales y regionales en los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos.

20. Adoptada el 30 de mayo de 2016 en Ámsterdam, en la reunión informal de los Ministros responsables de asuntos urbanos. Pendiente de confirmación por el Consejo de Asuntos Generales de junio 2016. [http://urbanagendaforthe.eu/wp-content/uploads/2016/05/Pact-of-Amsterdam\\_v7\\_WEB.pdf](http://urbanagendaforthe.eu/wp-content/uploads/2016/05/Pact-of-Amsterdam_v7_WEB.pdf)

inteligente, sostenible e inclusiva, previendo los ejes que integran los aspectos económicos, sociales y ambientales de la ciudad. Se establecen ocho ámbitos prioritarios y, de forma específicas las medidas que corresponden en cada uno, en particular las medidas climáticas de adaptación (10.7) y la transición energética (10.8).

La Agenda Urbana Europea supone también un impulso importante a otros compromisos internacionales de la UE: así, en relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible que, entre otras consideraciones urbanas, exige en su Objetivo 11 que “las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros resilientes y sostenibles”<sup>21</sup>.

Más allá de la Política Regional Europea, otro ejemplo de Política Europea condicionante de las políticas locales es la Política Ambiental, que ha anclado en el nivel local acciones relativas a la calidad del aire y del agua, de residuos...y más recientemente medidas de adaptación al cambio climático; pero también otras Políticas como la de salud pública, comercio, mercado interior o competencia han ido condicionando la acción de los Entes Locales. De esta forma, en las últimas décadas hemos ido presenciando cómo nuestra LBRL ha ido variando algunas de sus determinaciones –mercados, servicios funerarios, regímenes de autorización, evaluaciones...– sin que se haya percibido siempre suficientemente el origen europeo de esas modificaciones normativas.

Mención separada debe de hacerse al papel que le asignan a los EELL las Políticas de Clima y Energía, en obligaciones que, dirigidas a los Estados, sólo pueden tener cumplimiento efectivo con la participación activa de los ayuntamientos, lo que, como se verá, no tiene aun reflejo ni en nuestro ordenamiento ni en nuestra práctica administrativa.

### 2. Los Sistemas Energéticos Urbanos: Eficiencia y Renovables

En esta fase de la Transición Energética, la Directiva 2012/27/CE de Eficiencia Energética (en lo sucesivo Directiva EE) constituye un elemen-

to central, estableciendo el criterio-guía de que *la energía más limpia es la que ni se consume ni se demanda*. En consecuencia, impone una serie de medidas dirigidas tanto al Sector Público como al Sector privado para reducir la demanda final de energía. Esta Directiva ha sido recientemente modificada por la Directiva 2018/2002/UE, que, por lo que aquí interesa, no hace sino reforzar las determinaciones de la anterior.

Para ello, en su artículo 14 la Directiva EE establece como objetivo general determinar la eventual rentabilidad de la eficiencia energética de los sistemas urbanos, a través de la recuperación del calor residual de instalaciones industriales, del uso de la cogeneración y de la calefacción y refrigeración urbanas eficientes. Para conseguir este objetivo impone dos obligaciones formales sucesivas –evaluación del potencial energético y análisis coste beneficios–, obligaciones a las que difícilmente puede darse cumplimiento sin la consideración de los más detallados instrumentos de planificación adoptados a nivel local.

Como primera obligación, la Directiva EE impone evaluar el potencial energético urbano: el Estado, para la totalidad de su territorio, debe realizar una *evaluación completa*<sup>22</sup> del potencial de uso de la cogeneración y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes, cuyo contenido básico se indica en el Anexo VIII. La evaluación ha de ir referida a cuestiones tan detalladas que atraviesan todos los niveles sub-nacionales de planificación territorial y urbana, y debe de considerar la situación de partida y las previsiones de calificación del suelo a medio plazo, la determinación de la demanda actual y a medio plazo, entre otros extremos.

Como segunda obligación, y en conexión con la primera, a la evaluación le sigue un *análisis de costes y beneficios* de dicho potencial, cuyo contenido y metodología establece también de forma detallada la Directiva EE (Anexo IX) y que, en definitiva, va a predeterminar la planificación del sistema de calefacción y/o refrigeración urbanas.

21. Vid. Informe de la Comisión Consejo sobre la Agenda Urbana para la UE, COM(2017) 657,

22. Esta evaluación, que debió notificarse el 31 de diciembre de 2015, debe de actualizarse cada 5 años.

Planteado con un abrumador nivel de detalle, el análisis coste-beneficio que se desarrolla en la Directiva EE, y en particular en su Anexo IX, “debe de entenderse como una planificación integral del sistema energético que abarca todas las opciones técnicas y económicas pertinentes”<sup>23</sup>.

Del resultado de este análisis puede derivarse una obligación adicional: si se determina la existencia de potencial, cuyas ventajas sean superiores a su coste, los Estados deben *desarrollar una infraestructura de calefacción y refrigeración urbana* eficiente para posibilitar el desarrollo de una cogeneración de alta eficiencia y/o el uso de la calefacción y la refrigeración procedentes de calor residual y de fuentes de energía renovables.

Es obvio que, gran parte de estas informaciones presuponen la toma en consideración del Planeamiento Urbanístico local y/o del Planeamiento Territorial que se adopta a nivel autonómico, pues es ahí donde se localiza la expansión de suelo prevista en función de las estimaciones de crecimiento demográfico o expansión de servicios e industria: sólo desde ahí puede hacerse una estimación realista, conforme a los instrumentos jurídicos vigentes, de aspectos como “la demanda de edificios a 10 años” para calcular los eventuales incrementos de demanda de calefacción, o la “distancia prevista entre zonas residenciales y plantas industriales” a los efectos de aprovechar el calor sobrante. Pues por obvio que parezca, en nuestro país no se hizo así: como más adelante se detalla, la evaluación la hizo la Administración del Estado, en base a los datos del catastro y otros archivos y datos de titularidad estatal.

Por otra parte, la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (en lo sucesivo Directiva RES) también resalta de forma insistente el papel de las entidades regionales y locales en las acciones que plantea, estableciendo que los Planes Nacionales de Energías Renovables debían de incorporar las medidas de “cooperación entre autoridades locales, regionales y nacionales, las transferencias estadísticas o los proyectos conjuntos programados...”. Ahora, tras las

modificaciones determinadas por la Directiva 2018/2001/UE, lo “local” ha quedado reforzado de forma coordinada con lo establecido en la Directiva EE. Se incorporan en la Directiva RES, por lo que aquí se trata, los siguientes aspectos:

- Los sistemas locales de calefacción y refrigeración –un *Sector Estratégico* declara su considerando 73,– deben de incrementar su cuota de RES en 1.3 puntos anuales hasta 2030 respecto de la existente en 2020: artículo 23 Directiva 2018–;
- Formando parte las RES de las energías locales, complementa y refuerza las obligaciones de evaluación<sup>24</sup> y aprovechamiento del potencial energético local ya establecidas en la Directiva EE, lo que también reconduce a sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes y competitivos;
- La integración en los instrumentos de planificación sectorial, “incluida la planificación urbana temprana”, del despliegue de RES, los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración, las redes de gas natural y las de combustibles alternativos (artículo 15, apdo. 3), debiendo los Estados impulsar a las autoridades regionales y locales a incluir la calefacción y la refrigeración procedentes de RES en la planificación de la infraestructura urbana cuando corresponda;
- Se mantiene la obligación de coordinar y definir claramente, lo que comprende la planificación espacial, los procedimientos de autorización y licencias, “con calendarios claros y transparentes para la determinación de las solicitudes de planificación y construcción” sin perjuicio de que tales responsabilidades correspondan a distintas autoridades territoriales (artículo 13 Directiva RES 2009);
- El reconocimiento de la actividad asociativa de proyección internacional de las entidades locales al margen de la actividad convencional de los Estados, en general, y al amparo de un régimen jurídico específico, en particular.

Respecto de la actividad internacional de las

23. Vid. Nota de orientación sobre el artículo 14 de la Directiva 2012/27/UE, SWD(2013)449 final, pág. 13.

24. Evaluación que relaciona ahora con el “completo cartografiado y análisis del potencial nacional en materia de RES y de energía residual”; vid. Considerando 49 Directiva 2018.

EELL, resulta significativo lo que se declara en la Directiva: "... la Comisión debe apoyar a las regiones y autoridades locales innovadoras interesadas en la cooperación transfronteriza ayudando a establecer mecanismos de cooperación como la Agrupación Europea de Cooperación Territorial –AECT–, que facilita que las autoridades públicas de varios Estados miembros puedan colaborar para, de modo conjunto, prestar servicios y desarrollar proyectos sin necesidad de celebrar un acuerdo internacional previo y sin que los *Parlamentos nacionales* deban proceder a su ratificación"<sup>25</sup>. A continuación se abunda en este aspecto.

### 3. La actividad internacional de las entidades locales: "city-diplomacy" ambiental

Resulta sorprendente cómo algunas EELL se han incorporado a las estrategias de Transición Energética aun cuando el marco jurídico español en la materia –aún poco y sólo recientemente desarrollado, nada sistemático y en absoluto participativo– no propicia en modo alguno su participación: al tratarse de una materia "formalmente energética" desde el punto de vista competencial, el protagonismo de estas acciones está asignado al Estado y, con adicional apoyatura en las materias ambientales, a las Comunidades Autónomas le corresponde lo demás.

Y es que no basta, para que esa participación local sea real y efectiva, con que tengan la posibilidad de acudir a los períodos de información pública y plantear alegaciones. Esta forma de participación no satisface las exigencias de diálogo permanente entre Administraciones territoriales que como se ha visto se presupone desde instancias europeas.

Resulta sorprendente, se decía, cómo algunas EELL participan de estas estrategias y, en particular, de un instrumento importantísimo de acción climática como es el Plan Local de Acción de Clima y Energía que los signatarios del Pacto de los Alcaldes de Energía y clima deben de presentar... a la Comisión Europea. Ninguna ley española incorpora este instrumento de planeamiento –que en puridad debe de tener reflejo en los clásicos

instrumentos de planeamiento urbanístico locales–, aunque tampoco ninguna lo prohíbe: en este caso, y no es el primero, las EELL han establecido una relación directa con determinadas entidades en el ámbito internacional asumiendo de forma voluntaria compromisos consensuados, en cuya adopción participan, que de vuelta a casa pueden incorporarse en normas de obligado cumplimiento en ejercicio de su potestad normativa. Y todo ello ocurre al margen, aunque no en contra, de norma expresa que lo articule y al margen de eventuales solemnes declaraciones y ratificaciones a nivel estatal como sujeto que ostenta en exclusiva el *ius contrahendi* y el *ius legationis*.

Esta tendencia tiene su origen en el reconocimiento que de las comunidades locales se hizo en la Cumbre de Río 92. Las comunidades locales tienen un reconocimiento explícito en el Principio 22 de la Declaración de Río 92, conferencia donde además se aprueba el Programa 21, que parte de la convicción de que "la participación y cooperación de las autoridades locales constituirán un factor determinante para el logro de los objetivos del Programa". Con el apoyo decidido de la Comisión Europea, las redes locales se han multiplicado desde sus inicios, ampliando su ámbito de acción y perfeccionando los instrumentos que se aplican en estas acciones: la Comisión ya apoyó decididamente la Carta y Compromisos de Aalborg –1992 y 2012, respectivamente– que resultaron decisivos para que las Agendas Locales tuvieran una amplia implantación en toda la UE.

En 2008 se crea el Pacto de los *Alcaldes* por la Energía, que involucraba a los Entes Locales en los objetivos de reducción del 20% de emisiones establecidos en la Estrategia Europea 2020, un club de adhesión voluntaria que imponía que las entidades adheridas adoptaran un Plan Local de Energía (PAE) cuyo contenido y metodología se establece por la Secretaría del Pacto. En 2015, el acuerdo se reelabora, extendiendo e incrementando los objetivos de reducción a 2030, ahora un 40%, e incorporando acciones de mitigación, lo que cristalizó en el Pacto de los *Alcaldes por el Clima y la Energía*<sup>26</sup>.

25. Considerando 62 de la Directiva 2018/2001. La AECT está regulada en el Reglamento (CE) n.º 1082/2006, modificado por el Reglamento (UE) n.º 1302/2013.

26. Ya se apuntó que el Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía reúne a 6.926 autoridades firmantes, que representan 213 millones de habitantes en el territorio de la Unión Europea. Pero fuera de este ámbito, la Comisión Europea ha impulsado y apoyado redes similares en países del Este de Europa, África, el Cáucaso, África, Latinoamérica, Caribe, y Asia.

FIG.3.  
 Información mínima requerida según periodo de tiempo en el Pacto de los Alcaldes. (Fuente: The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines. Junio 2016)

	Etapa de registro	SECAP	Vigilancia Informes de acción	Vigilancia Informes completos
	Año 0	Dentro de 2 años	Dentro de 2 años	Dentro de 6 años
Estrategia	X	✓	✓	✓
Inventarios de Emisiones	X	✓ (BEI)	X	✓ (MEI)
Acciones de mitigación	X	✓	✓ (mínimo 3)	✓
Cuadro de indicadores de adaptación	✓	✓	✓	✓
Riesgos y Vulnerabilidades	X	✓	✓	✓
Acciones de Adaptación	X	X	✓ (mínimo 3)	✓

Leyenda: ✓ Obligatorio | X Opcional

Pero en paralelo, y en el escenario extracomunitario, discurre un movimiento similar: en el marco de Naciones Unidas en 2014 se adopta la iniciativa *Compact of Mayors*, impulsado por redes preexistentes de ciudades que venían trabajando en materia de clima y de sostenibilidad –ICLEI, C40 y UCLG– y con el apoyo de UN-Habitat, la agencia de Naciones Unidas en asuntos urbanos.

En enero de 2017 se anuncia la fusión de estas dos plataformas en una única red, el Pacto Global de los *Alcaldes por el Clima y la Energía* (GCoM por sus siglas inglesas), que reunifica en una estructura y metodología únicas las acciones, y las informaciones, adoptadas a nivel local en materia de clima y energía, alineándolas con los instrumentos establecidos en el Acuerdo de París 2015, y en particular con las “Propuestas de Contribuciones Nacionales”. Y es que el Acuerdo de París ya subrayó el papel esencial de la participación de las entidades locales – entre otros actores que no son parte del Acuerdo

– en el programa que estableció, enfoque no ha hecho sino reforzarse con el Informe de 2018 del IPPC <sup>27</sup>. De esta forma, la acción mundial contra los efectos del cambio climático se despliega alrededor de los Acuerdos adoptados por la CMUCCC, que vincula a las Partes pero se proyecta también sobre otros actores que, como las EELL, no son Partes de dichos acuerdos. De esta forma, se refuerza el enfoque *bottom-up* para la gobernanza climática y la acción climática global al tiempo que se armoniza, refuerza su transparencia al comunicar un amplísimo número de iniciativas registradas públicamente en las plataformas de acceso público de los distintos portales regionales y, a nivel global, de la plataforma NAZCA operativa desde 2018.

De esta forma, las entidades locales se sitúan en el centro de la estrategia energética europea, y su actividad se considera en la Evaluación de las Estrategias Energéticas, como refleja por primera vez el Tercer Informe sobre el estado de la Unión de la Energía <sup>28</sup>. Entre los documen-

27. Vid. Yearbook of Global Climate Action 2018 disponible en [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/GCA\\_Yearbook2018.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/GCA_Yearbook2018.pdf)

28. COM (2017)688. -.

tos que se acompañan se incluye el Informe de Evaluación del Pacto de los Alcaldes que, a septiembre de 2016, había recibido 6.201 adhesiones que cubrían a 6.926 autoridades locales, cubriendo un territorio de 213 millones de habitantes, 36% de la población de la UE 28<sup>29</sup>. De esta forma, la conexión global-local en la implementación del Acuerdo de París, sin perjuicio de otras medidas “internas”, se articula a través de la relación directa de las entidades locales con una Secretaría transnacional –global– que establece las metodologías de medición y de cálculo y el contenido de un instrumento de planificación –plan local de energía y clima– con vocación de implantación uniforme a nivel mundial

## LAS POLÍTICAS LOCALES EN MATERIA DE ENERGÍA Y CLIMA

### 1. Los Planes Locales de Clima y Energía (PACE)

El Pacto de los *Alcaldes* por la Energía y el Clima, de adhesión voluntaria pero muy exitosa, implica la adopción en los dos años siguientes de un Plan Local de Clima y Energía –PACE– que concreta cómo las EELL han de conseguir los compromisos derivados del Pacto, en particular la reducción de emisiones GEI a un 40% en 2030, el incremento de la resiliencia a los impactos del cambio climático, y reforzar el acceso a una energía sostenible en 2030. El PACE es verificado por el organismo de Investigación de la Comisión (JRC, Joint Research Center) que puede imponer modificaciones y verificará también el informe bianual de seguimiento que debe de presentarse. El Plan debe de incluir un inventario base de emisiones, discriminado para los distintos sectores, estándares energéticos y un programa de ahorro, un plan de movilidad..., entre otros contenidos.

De esta forma, el *Plan de Acción de Clima y Energía* constituye un standard de acción climática local, incorporando metodologías e instrumentos establecidas a nivel universal en el ingente *Soft-Law* Climático generado alrededor de la Convención Marco. En la página web del Pacto están disponibles multitud de guías que explican

y concretan los aspectos generales y los específicos en el proceso de elaboración de un PACE.

Estamos pues ante la configuración de una Política Local que se decide, detalla y verifica por las instituciones y órganos de la Unión Europea, lo que, con el tiempo, producirá el efecto de armonizar o hacer converger la forma en que las entidades locales europeas gestionan su energía y los riesgos derivados del cambio climático. Pero los impactos esperables son mucho más amplios, ya que esta estrategia acaba de desbordar las fronteras de la UE en las que hasta ahora quedaba circunscrito. Y es que, como se ha dicho, la iniciativa ha trascendido el marco europeo para instalarse en Naciones Unidas a través del Compact of Mayors, en el que el Pacto europeo queda como un agente “regional”. Mucho tienen avanzado las EELL adheridas al Pacto y que han presentado el Plan correspondiente: al fin y al cabo, la información que refleja este Plan es en gran parte coincidente con ese importante instrumento previsto en la DEE, la Evaluación del Potencial Energético nacional, que según se vio, se concibe como la planificación integral del sistema energético, y que ha de incluir, como es natural, la informaciones de las demarcaciones locales, provinciales y regionales.

### 2. Las Entidades Locales como agentes de generación y gestión

El impulso que, bajo distintas fórmulas, se le da a las EELL para que participen activamente en la conformación de los sistemas locales de energía no es sino una consecuencia de uno de los objetivos de la Transición Energética en curso y de la Hoja de Ruta para la Energía 2050 que ya se perfiló en 2011. Y es que más allá de la descarbonización de la economía, de maximizar la eficiencia energética y el porcentaje de energías renovables en el mix eléctrico, la Transición Energética persigue un objetivo más ambicioso de carácter estructural: el cambio del modelo energético. De lo que se trata pues es que partiendo del actual modelo energético “vertical” –Generación, Transporte, Distribución, Comercialización– se llegue a un sistema descentralizado,

29. El tercer Informe sobre el Estado de la Unión de la Energía, y la Evaluación del JRC sobre el funcionamiento de 8 años del Pacto de los Alcaldes están disponibles en [https://ec.europa.eu/commission/publications/accompanying-documents-state-energy-union\\_en](https://ec.europa.eu/commission/publications/accompanying-documents-state-energy-union_en)

en el que el consumidor produce su propia energía y puede verter la sobrante a la red, que ahora está integrada por multitud de puntos de generación que se gestionan tecnológicamente –Smart Grids–.

La renovación de la legislación europea del sector eléctrico que se ha aprobado desde 2018, entrará en vigor en 2021 –salvo excepciones específicas– cuando empieza el primer período de asignación del Acuerdo de París, estrategia climática afín y complementaria al objetivo de la Transición Energética respecto del cambio de modelo que se acaba de referir. En esas fechas entrará en vigor el Reglamento (EU) 2018/1999 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, que hace confluir los dos ámbitos en un único régimen de gobierno y administración, de forma que los objetivos de clima y energía para 2030 –reducción emisiones al 40%, mínimo de 32% res en el mix energético y 32.5% de objetivo de ahorro energético–, y los instrumentos específicos para su consecución, se alinean con los objetivos e instrumentos establecidos por el Acuerdo de París de 2015 de la CMNUCC. La idea clave es asegurar la complementariedad y coherencia de las obligaciones que han de cumplir la Unión Europea y sus Estados miembros, limitando al mismo tiempo la complejidad administrativa.

La pieza clave de esta estrategia es el *Plan Nacional de Energía y Clima* para el período 2021-2030 que deben presentar los Estados miembros y que ha de cubrir las cinco dimensiones de la Unión de la Energía –seguridad energética; mercado interior de la energía; eficiencia energética; descarbonización e investigación, innovación y competitividad– teniendo en cuenta una perspectiva de largo plazo y con el contenido exhaustivamente establecido por el Reglamento<sup>30</sup>. Este Plan Nacional se ha de verificar periódicamente, regulándose con no poco detalle el contenido de los hasta ocho Informes distintos que deben de presentarse con distinta periodicidad. El Reglamento de Gobernanza hace una apelación permanente a planteamientos de par-

ticipación en la toma de decisiones y en la elaboración de las informaciones periódicas que resultan preceptivas: así, el Plan Nacional Integrado ha de tener como contenido específico cómo han participado las autoridades regionales y locales en la elaboración del Plan (Anexo I, Parte 1, apdo. 1.3.ii/) o las medidas para fomentar las comunidades de energía locales (Anexo I, Parte 1, apdo. 3.2.v/), además de imponer una Plataforma de diálogo multi-nivel sobre clima y energía de acuerdo con la normativa nacional (artículo 11) en la que han de estar presentes las autoridades regionales y locales entre otros participantes.

Otras normas del sector energético aprobadas en 2018 enfatizan en el papel de lo “local”. Así, la Directiva 2018/2001 RES, refuerza, como ya se dijo, las actuaciones previas al despliegue de sistemas urbanos de calor y de refrigeración, aquí con energía RES, que se regulan en la Directiva EE. Pero la Directiva RES después de la reforma de 2018, regula dos instrumentos esenciales para el despliegue de mercados locales de energía contribuyendo de esta forma a la descentralización de la gestión energética y propiciando la participación en ellos de las EELL que actuarían de esta forma como agentes de producción y gestión: por una parte, la figura del Autoconsumo, y por otra parte las Comunidades de Energía.

Tanto el Autoconsumo como las Comunidades de Energía, además de propiciar la participación activa de las EELL en la configuración de los mercados locales de energía –eso sí, no se olvide, en igualdad de condiciones con el resto de los operadores en tanto ámbitos sujetos a las condiciones de competencia– impactan en un ámbito tradicional de acción local. Y es que la Directiva (artículo 15, apdo.3 Directiva 2018/2001), establece que estas figuras, entre otros extremos, han de tenerse en cuenta “a la hora de hora de planificar, incluida la planificación urbana temprana, diseñar, construir y renovar infraestructuras urbanas, zonas industriales, comerciales o residenciales e infraestructuras energéticas, incluidas las redes

30. Este PNIEC sustituye a los anteriores Planes Anuales y obligaciones de reporting contenidos en las Directivas anteriores –así, el Plan Nacional de Eficiencia Energética, el Plan Nacional de Energías Renovables, etc.–, por lo que el contenido de éstos que desaparecen están ahora integrados en el PNEC.

de electricidad, los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración, las redes de gas natural y las de combustibles alternativos” (artículo 15, apdo. 3 Directiva 2018/2001).

Por lo que se refiere a la legislación adoptada en España, después de muchos años de política energética y climática cuando menos errática y alejada de las estrategias europeas, el panorama ha cambiado radical e inesperadamente tras la investidura del gobierno resultante de la primera moción de censura que ha prosperado en esta etapa democrática en junio de 2018. Es entendible que ocho meses no es tiempo de enmendar lo pendiente y acometer una política alineada con las estrategias europeas; aun así, lo cierto es que en este tiempo se han puesto las bases para no perder el tren de la Transición Energética como en algún momento nos temimos.

### 3. Las Entidades Locales como actores demandantes de energía

No quiero dejar de mencionar en este Informe otro enfoque, ya conocido, que permite a los Ayuntamientos conformar un mercado local de energías renovables y de alta eficiencia. Me estoy refiriendo, claro, a la consideración de la EELL como consumidor demandante de energía, como un cliente importante que es capaz de incidir en la conformación de la oferta. El marco jurídico regulador es la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP), que ofrece dos instrumentos distintos que sirven a los objetivos que consideramos:

-por una parte, la posibilidad de adherirse a una Plataforma de Contratación Centralizada, de acuerdo con el artículo 228 LCSP que regula la adhesión a sistemas externos de contratación centralizada de comunidades autónomas o entidades locales por parte de otras EELL mediante los correspondientes acuerdos: un instrumento idóneo utilizado fundamentalmente por agrupaciones de municipios, bien se trate de Diputaciones Provinciales o de Asociaciones<sup>31</sup>;

-por otra parte, la inclusión de cláusulas verdes en sus pliegos de contratación, que permite incorporar criterios ambientales en todo el proceso de contratación –capacidad técnica y profesional, criterios de adjudicación, condiciones de ejecución y prescripciones técnicas-. Recientemente, ha tenido una gran repercusión la licitación para el suministro de energía 100% renovable para el Ayuntamiento de Madrid y sus organismos autónomos. El Acuerdo incorporaba criterios de eficiencia energética y de inclusión social, además de requerir que la energía comercializada fuera 100% renovable como criterio de solvencia técnica que había que acreditar mediante certificado de la Comisión Nacional de la Energía. El Tribunal Administrativo de Contratación Pública de la Comunidad de Madrid desestimó el 18 de abril de 2018 los recursos presentados por Gas Natural, Endesa e Iberdrola, que entendían que el criterio de solvencia limitaba injustificadamente la competencia.

Aparte de la posibilidad de incluir cláusulas verdes en el marco de la LCSP, procede recordar que la Directiva EE 2012/27 ya en su versión inicial incluyó la obligación de las Administraciones Públicas de adquirir productos relacionados con la energía que hayan sido objeto de regulación comunitaria sólo si cumplen dichos requisitos, y de trasladar dicha obligación a los licitadores con los que celebre contratos de suministro de dichos productos (artículo 6 en relación con Anexo III).

### GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN VS. GOBERNANZA

En los anteriores epígrafes, al hilo de la descripción de las estrategias de energía y clima que se han sucedido durante 2018, se ha puesto el foco en el papel que en las mismas se le asignan a las EELL: es claro que la insistente apelación a lo “local” que hacen las Estrategias y normas europeas para la eficacia de las medidas que prevén, no tiene aún correlato en nuestro ordenamiento jurídico. Para empezar, lo “climático” no existe en la Constitución, por los que los principales instrumentos de las políticas

31. A mi entender, es particularmente activa en el ámbito de la energía la Asociación Catalana de Municipios y Comarcas, que ofrece cifras de más de seiscientas licitaciones en este ámbito. <http://www.acm.cat/>

climáticas –eficiencia, renovables, descarbonización– se reconducen a lo “energético” que tiene un intenso componente económico, pero no ambiental. En este marco, teóricamente, las EELL poco podrían hacer. Este enfoque, como un castillo de naipes, se transmite al ordenamiento infra-constitucional.

Con carácter general, España tiene un pésimo resultado en lo que se refiere al cumplimiento del ordenamiento ambiental de la UE. Sin embargo, no parece que nuestro país sea más sucio o insalubre que los de nuestro entorno: es esa cultura administrativa de lo unilateral, la falta de colaboración y cooperación entre distintas entidades territoriales la causa principal, a mi entender, que nos lleva a tales resultados. Y es que los incumplimientos, por ejemplo, de determinados Ayuntamientos de las obligaciones de depuración de aguas o de tratamiento de residuos, o de determinados organismos de cuenca autonómicos en relación con sus obligaciones de planificación hidrológica, o de determinadas entidades gestoras de espacios naturales respecto de sus obligaciones de tutela, etc. etc.... son situaciones puntuales que se imputan al Estado.

Resulta significativo que el Gobierno investido en 2018, antes de incorporar en nuestro ordenamiento las normas básicas que permitían acoger en España las estrategias europeas –y que se inicia con el Real Decreto Ley 15/2018, de 8 de octubre de medidas urgentes para la Transición Energética– realiza una reforma previa de gran calado, que es la reorganización del Departamento Ministerial competente –Ministerio de la Transición Energética– que acoge ahora las competencias en materia de medio ambiente, clima y energía – un camino que igualmente recorrió antes la Comisión Europea–. El Real Decreto 864/2018, de 133 de julio, prepara el entorno organizativo del que habían de salir las primeras normas, de enorme impacto, con las que conectamos con la Transición Energética de nuestro entorno, situando bajo la autoridad común de la titular del Departamento el acercamiento, tan importante, de lo ambiental, lo energético y lo climático.

También, en este sentido, se crea la Comisión Interministerial para el Cambio Climático y la Transición Energética, por Real Decreto 958/2018, de 27 de julio, con el fin de impulsar y coordinar el componente climático de las polí-

ticas públicas en el ámbito de la Administración General del Estado.

Pero esta coordinación horizontal, intra-subjetiva con ser necesaria no es suficiente. Es necesaria una coordinación vertical, inter-subjetiva, que racionalice las actuaciones públicas de los distintos niveles territoriales.

A la vista de cómo se han desarrollado algunas actuaciones en cumplimiento de las obligaciones europeas, puede grosso modo establecerse que Estado y Comunidades Autónomas se dan la espalda, y la EELL “no existen oficialmente pero hacen la guerra por su cuenta”. Y es que la “Evaluación energética completa del territorio nacional”, que impone la Directiva EE como presupuesto para la concreción de determinadas infraestructuras energéticas, no puede hacerse, como se ha hecho, unilateralmente por el Estado al margen de las entidades territoriales infraestatales. Ni tienen sentido, por más que un título competencial lo ampare, las sucesivas Leyes de Energía y Clima que se vienen aprobando, estableciendo estrategias estrictamente autonómicas sin mayor consideración a las que se desarrollan a nivel estatal ni tampoco a nivel local.

## CONCLUSIONES

Las estrategias europeas siguen al ritmo previsto, estando ya prácticamente aprobado el marco jurídico de clima y energía que habrá de aplicarse en el período 2021-2030. Estas estrategias, que acomodan las Políticas de la UE al marco internacional de Políticas climáticas, constituyen un ejemplo nítido de Glocalización: se gestionan en base a una interlocución permanente entre la Comisión y las Administraciones nacionales –Reglamento de Gobernanza– y a nivel estatal, aun cuando la gestión ha de determinarse con arreglo a las especificidades de cada Estado miembro, la apelación a lo “regional y lo local” para la conformación de los documentos que se presentan como Informes y Estrategias nacionales es permanente en las estrategias europeas.

Las Políticas Europeas de Clima y Energía, tal y como vienen conformadas, condicionan de forma importante los instrumentos infra-estata-

les de gestión del territorio en todas sus fases, desde la planificación estratégica de grandes infraestructuras a la planificación urbanística que va a determinar las futuras ocupaciones de suelo, que ahora han de considerar el desarrollo del nuevo modelo energético descentralizado con múltiples focos de generación. El nivel de detalle de estas políticas está llegando a uno de los aspectos de las estrategias urbanas más relevantes desde el punto de vista de la demanda energética, las redes de calor y refrigeración para las que ya está en marcha una estrategia específica.

En España, recientemente el marco normativo ha empezado a alinearse con estas estrategias europeas, manifestando la firme voluntad de incorporar a nuestro país a la Transición Energética que se está llevando a cabo, de la mano de las políticas UE, en gran parte de los países de nuestro entorno. Los resultados de las recientes elecciones del 28 de abril hace pensar que se va a seguir en esta senda, y que se van a acometer las reformas aún pendientes, en particular la esperada Ley Estatal de Cambio Climático y Transición Energética.

Sin embargo, tal Ley Estatal no es, a mi entender, la pieza básica que se requiere en el ordenamiento español para la gestión eficiente de las estrategias climáticas y energéticas europeas: en primer lugar, porque su contenido viene en gran parte predeterminado por el ordenamiento europeo del clima y la energía, renovado en 2018 con un importante nivel de detalle regulatorio; y en segundo lugar, porque la gran "rémora" que en materia ambiental en general, y de energía y clima en particular, arrastra nuestro país es organizativa y no material.

Se han mencionado ya que la primera modificación que el breve gobierno que ha retomado la Transición Energética fue de naturaleza organizativa y no material, reuniendo en un único Ministerio las competencias en materia de Energía y Clima. Quedan, en la misma perspectiva reformas muy importantes por hacer, que pongan fin a lo que se ha denominado "cultura administrativa de lo unilateral", y propicien que las Estrategias Nacionales integren las políticas regionales y locales y, viceversa, que las políticas regionales y locales se conciban como desarro-

llos concertados de las Estrategias Nacionales. En algún momento habrá de acometerse una reforma constitucional en nuestro país, que renueve nuestro texto fundamental para conservar su vigencia en las próximas décadas. En ese momento, habrá que considerar que algunos Estatutos de Autonomía contemplan las materias de eficiencia energética, renovables, cambio climático, ecología y muchas otras materias ambientales que han ido consolidándose en nuestro ordenamiento desde 1978; el hecho de que la Constitución no las contemple determina un alto nivel de litigiosidad y refuerza, quizás indebida y excesivamente, el papel del Tribunal Constitucional en la conformación del modelo territorial.

En algún momento la doctrina constitucional habrá de alinearse con el enfoque europeo basado en la tríada medio ambiente-clima-energía, dejando a un lado por obsoleta la doctrina basada en criterios interpretativos de lo energético, alumbrados cuando la energía comprendía poco más que petróleo y nuclear, y basados fundamentalmente en consideraciones económicas.

En algún momento habrá que plantearse la coordinación y cooperación administrativa no sólo en perspectiva horizontal, dentro de la misma Administración, sino sobre todo en perspectiva vertical, involucrando de forma permanente al Estado y las entidades infra-estatales en el diseño y ejecución de la normativa y las políticas de clima y energía. Para este diálogo bidimensional simultáneo, el modelo establecido por el nuevo Reglamento de Gobernanza de la Unión Energético y Climática en las relaciones Comisión-Estados miembros puede ser un modelo de referencia. Un modelo más cercano lo tenemos en las Conferencias Sectoriales, que durante mucho tiempo han permanecido inactivas: a mi entender, es una pieza esencial de gobernanza aunque ya nacieron con una rémora que ha empañado su potencial eficacia, el monopolio de su convocatoria por parte de la Administración General del Estado, aspecto cuestionado por las Comunidades Autónomas y refrendado por el Tribunal Constitucional –STC 76/1983–. Quizás desde 1983 la estructura territorial ha cambiado lo suficiente como para que un cambio de doctrina en este sentido no resulte extrava-

gante ni abrupto. En este rediseño de estos –u otros– órganos de cooperación habrían de tener presencia suficiente las EELL, determinada a través de mecanismos democráticos.

Y finalmente, en algún momento habrá que plantearse un papel mucho más activo y protagonista de las EELL que el que les asigna nuestro marco jurídico administrativo –leyes administrativas generales, sectoriales y de régimen local–. Resulta paradójico que las normas europeas les asignen un papel mucho más activo, particularmente en las materias

de energía y clima y de política regional. Desde luego, algunas EELL están poniendo de manifiesto que “querer es poder”, entrando de lleno en las estrategias de la transición energética en base al estrecho margen que encuentran en nuestro ordenamiento jurídico –su propia potestad de auto-organización y asociación, LCSP y sus competencias en materia de “medio ambiente urbano”– o, sin contravenirlo, al margen del mismo, como ha puesto de manifiesto una para-diplomacia local en el ámbito internacional que ha acabado por tener reflejo en el Derecho positivo.



# NUEVOS MODELOS EN EL ÁMBITO LOCAL PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

—  
**Álvaro Campos-Celador / Clemente Álvarez**

Profesor e investigador de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU) / Responsable del Área Sostenibilidad de la Fundación Alternativas.

## INTRODUCCIÓN

El ámbito local tiene un papel clave en la transición energética, tanto para impulsar el desarrollo de tecnologías más limpias y el ahorro energético como para ayudar a implicar a los ciudadanos en esta transformación, para que sea más participativa, más justa y más ventajosa para el conjunto de la población. Por su proximidad a la ciudadanía, la Administración local puede hacer mucho para facilitar este proceso y para explicar a los ciudadanos la forma en la que puede cambiar su relación con la energía. El autoconsumo energético es uno de los ejemplos más claros de cómo la ciudadanía puede pasar de ser una mera consumidora-cliente al final de la cadena a convertirse en un actor principal del sistema, pero también de cómo los ayuntamientos tienen la llave ahora para propiciar este cambio de roles. Como el autoconsumo, se están abriendo otras muchas opciones en el ámbito local con la energía, existiendo una importante componente de innovación y creatividad. Aunque no todas las alternativas son válidas para cualquier municipio, todo acercamiento para el mejor conocimiento y uso de la energía redundará seguramente en que esta transición energética sea más social y beneficiosa para la población.

## NUEVOS MODELOS DE UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA RENOVABLE Y MÁS SOCIAL

A lo largo de los últimos dos siglos, los niveles globales de desarrollo económico, así como el consumo energético asociado al uso de combustibles fósiles, han experimentado un crecimiento sin precedentes. Esto ha hecho que,

durante las últimas décadas, se haya puesto en cuestionamiento la sostenibilidad de dicho modelo, señalando los límites de la biosfera para absorber sus impactos. La actual emergencia climática está forzando a que, a pesar de las resistencias del lobby fósil, esté teniendo lugar un amplio consenso sobre la necesidad de incluir la transición energética como eje central de las agendas políticas actuales.

El aumento en el consumo de combustibles fósiles ha favorecido el crecimiento en tamaño, densidad de población y complejidad económica del mundo urbano. Así, en los últimos 70 años, las ciudades han pasado de 751 a 4.200 millones de habitantes, representando, en la actualidad, casi el 60% de la población del planeta. Se estima que este porcentaje seguirá aumentando durante las próximas décadas, y que para 2050, más de dos tercios de la población mundial vivirá en ciudades. Si consideramos, además, que el consumo per cápita en la ciudad es mayor que en los entornos rurales, se impone como requisito incontestable situar las ciudades en el foco de la transición energética, como ya lo han hecho iniciativas como el Pacto de los Alcaldes o el movimiento internacional de Ciudades en Transición.

Cualquier transición consiste en el cambio estructural y a largo plazo de la componente técnica y social de un determinado régimen. Si analizamos la componente técnica, todo planteamiento de transición energética comparte, a grandes rasgos, la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante un fomento de la producción energética renovable y de la eficiencia energética de los procesos. Sin embargo, a la hora de analizar la componen-

te social, existe una nebulosa de planteamientos alternativos, en ocasiones contradictorios. A continuación, se pasa a desarrollar brevemente los fundamentos técnicos y sociales de la transición energética.

### 1. Aspectos técnicos de la transición energética

Las ciudades requieren, para mantener su actividad, energía en formas muy diversas: desde la electricidad y la energía térmica demandada por los edificios del sector residencial y terciario, hasta los combustibles necesarios para el transporte motorizado de personas, bienes y alimentos. Como punto de partida, podríamos decir que la transición energética debería de ser capaz de satisfacer esta demanda energética mediante fuentes de energías renovables.

En este contexto, muchas veces se habla de la transición energética como una mera sustitución tecnológica de unas fuentes consumidoras de combustibles fósiles por otras fuentes alimentadas por flujos energéticos renovables.

Sin embargo, para ratificar esta premisa se hace imprescindible ahondar sobre los condicionantes tecnoeconómicos de las fuentes de energía renovables en relación a las fuentes fósiles que pretenden sustituir.

Por un lado, las fuentes renovables ofrecen una densidad energética mucho más baja que las fósiles, requiriendo de mayores superficies para producir la misma cantidad de energía. Por otro lado, la producción es intermitente en el tiempo y, por lo tanto, independiente de la demanda instantánea de energía. A diferencia de las fuentes de energía fósil, las tecnologías renovables son, en general, altamente modulares y, por lo tanto, adaptables a distintas escalas y potencias. Cabe destacar además que, a diferencia de las fuentes fósiles, requieren de unas mayores inversiones iniciales y unos menores costes variables, debido a la gratuidad del recurso utilizado. Este recurso renovable está geográficamente mucho más repartido, teniendo el potencial de reducir la necesidad de infraestructura de transporte, así como las pérdidas energéticas

asociadas. Finalmente, es necesario tener en cuenta que la energía neta disponible es menor en el caso de las fuentes renovables, puesto que requieren de una mayor inversión energética inicial para producir la infraestructura. Todos estos aspectos constituyen un fuerte condicionante para el desarrollo de una infraestructura de producción renovable sustitutiva de la fósil, especialmente dentro de un modelo energético diseñado a la medida de esta última. Podemos decir por tanto que el desarrollo renovable impone, por necesidad, cambios en el modelo energético que las incluya y, por lo tanto, cambios en el modelo socioeconómico que alimente.

### 2. Aspectos sociales de la transición energética

El modelo energético fósil actual se caracteriza por una falta de transparencia en el acceso a la información y por una prácticamente inexistente participación en la toma de decisiones, estando la práctica totalidad del sistema energético en manos de grandes corporaciones energéticas. Existe, por tanto, una gran asimetría entre los agentes del sistema energético: mientras estas grandes compañías se encargan de la producción y distribución de la energía, el papel de la ciudadanía queda limitado al de mera consumidora-cliente.

Si bien es posible plantear una transición energética que no cuestione estas relaciones de poder bajo un modelo continuista del actual, algunas de las características de las fuentes de energía renovable (alta modularidad y gran reparto geográfico) abren la puerta a democratizar el sector energético y a que la ciudadanía se active como un agente central del nuevo modelo energético. Esto ofrece numerosos beneficios más allá de los meramente ambientales, permitiendo aumentar la gestión local de la energía, asegurando la relocalización de los flujos económicos en el entorno a la ciudad, aumentando los lazos entre la ciudadanía y tomando ventaja de potenciales sinergias entre distintos sectores y agentes.

Tomando todo esto en consideración, la transición energética, más allá de ser capaz de dar respuesta a los retos ambientales de este siglo, constituye una oportunidad de transformar el modelo energético, aumentando la gobernanza y

participación ciudadana y, a su vez, reduciendo algunos de los vicios del sistema energético actual.

### 3. Una transición energética democrática para las ciudades

La transición energética democrática constituye un marco lo suficientemente concreto para dar respuesta a las actuales necesidades ambientales y sociales, pero, a su vez, es lo suficientemente amplio para dar cabida a distintos planteamientos complementarios. Estos planteamientos pueden clasificarse en función de una serie de categorías tales como: escala de implantación, motivación de la propuesta, modelos de gobernanza y propiedad de las iniciativas.

Considerando la escala de implantación, tenemos tanto pequeños proyectos renovables a nivel de edificio, como instalaciones de mayor tamaño en espacios comunes o, incluso, en las inmediaciones de las ciudades. Dentro del primer grupo, se tienen las instalaciones renovables para autoconsumo que se pueden conectar a la red interior de los ciudadanos o, en caso de comunidades de propietarios, a la red de usos comunes del edificio. Por otro lado, el segundo grupo comprende instalaciones de autoconsumo compartido que vierten la energía al sistema energético, repartiendo entre sus participantes los beneficios económicos de la actividad. Aunque por lo general estas instalaciones entran dentro del paradigma de generación distribuida, hay casos particulares de instalaciones de autoconsumo compartido centralizado, donde la producción energética se da más lejos de los núcleos de consumo y se suministra a la red de transporte o alta tensión.

La motivación de las iniciativas renovables permite clasificarlas entre iniciativas *top-down* (de arriba a abajo) e iniciativas *bottom-up* (de abajo a arriba). Las iniciativas *top-down* surgen del propio interés de las administraciones municipales o supramunicipales. En ellas se facilitan las herramientas de participación ciudadana y se establecen mecanismos de acompañamiento. Son fácilmente reproducibles dentro de un mismo contexto municipal e incluso, trasladables a otros municipios. Una condición indispensable para el éxito de estas prácticas es conseguir que la ciudadanía participante se

apropie del proyecto y no lo vea como algo ajeno e impuesto. Por otro lado, las iniciativas *bottom-up* surgen de la propia inquietud ciudadana y se basan en necesidades bien identificadas. Tienen como ventaja una predisposición al trabajo voluntario y como inconveniente, las posibles trabas de una administración a la que el proyecto le es ajeno.

Atendiendo a los modelos de gobernanza, se tienen modelos participados directamente o indirectamente mediante representación. La participación directa se basa en el planteamiento general de un ciudadano-un voto y representa el más alto nivel de toma de decisiones en una determinada iniciativa de transición. El éxito y la viabilidad de poner en marcha este modelo de gobernanza está asociado al número de participantes y a los ritmos de respuesta que impone una determinada iniciativa. Cuando la gobernanza directa no es practicable, surgen distintos modelos de participación representada. En estos modelos la toma de decisiones recae bien en asambleas escogidas libremente por la ciudadanía, o bien mediante una gerencia pública de designación política.

Por último y tomando en cuenta a la propiedad de los proyectos, se tiene por un lado las iniciativas públicas y por otro, iniciativas comunitarias o cooperativas. La propiedad pública corresponde al tradicional modelo de empresa o servicio público y por definición, propiedad representada de la ciudadanía del municipio. De este modo, si bien los beneficios económicos revierten sobre la ciudadanía, estos tienen lugar en forma de ingresos para las arcas municipales. En el otro extremo están las cooperativas o proyectos de energía comunitaria, donde la propiedad recae directamente sobre la ciudadanía o personas socias. En general existen relaciones entre estas categorías, por ejemplo, los proyectos de energía comunitaria generalmente apuestan por métodos de gobernanza directa, mientras que los proyectos públicos suelen gobernarse de forma indirecta mediante organismos municipales de gestión. Sin embargo, estas relaciones no son determinantes y es posible encontrar una amplia casuística, así como fórmulas mixtas para cada una de las categorías consideradas.

## EL PAPEL CLAVE DEL ÁMBITO LOCAL EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

### 1. Nuevas reglas de autoconsumo

Uno de los grandes cambios para el impulso de las energías renovables en el ámbito local ha sido la reciente aprobación a nivel estatal de unas nuevas reglas favorables al autoconsumo, que ahora sí fomentan un papel más activo de los consumidores finales en el sector de la energía. Paradójicamente, buena parte del éxito de esta forma de impulsar la transición energética puede depender ahora de los ayuntamientos.

El Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, establece dos formas de autoconsumo: con excedentes y sin excedentes. Se consideran excedentes la energía eléctrica producida por los propios consumidores que no pueden ser consumidos por ellos mismo por haber cubierto ya sus necesidades o por no coincidir las horas de producción con los momentos de consumo. En la modalidad de autoconsumo con excedentes, los

usuarios inyectan esa energía sobrante en la red eléctrica, pudiendo recibir a cambio una compensación en forma de ahorro en su factura.

Las condiciones son también interesantes en caso de autoconsumo compartido, cuando se asocian varios consumidores. Un particular puede incluso hacer autoconsumo utilizando un tejado diferente al de su casa, siempre que no haya más de 500 metros de distancia. Y los consumidores asociados puede repartirse la compensación si es que escogen la opción con excedentes en autoconsumo compartido.

De forma paralela a estas nuevas reglas aprobadas por el Gobierno Central, algunas comercializadoras eléctricas han empezado a advertir del problema que supone el desconocimiento de algunos ayuntamientos en este campo, lo que está complicando de forma innecesaria los trámites para la instalación de paneles fotovoltaicos en los edificios, al estar considerándose en algunos municipios como una obra mayor. Esta circunstancia se agrava por la falta normativas comunes de ámbito local para impulsar el autoconsumo.

FIG.1. Cuadro resumen de las modalidades de autoconsumo

<b>Autoconsumo INDIVIDUAL</b> Un consumidor asociado o <b>Autoconsumo COLECTIVO</b> Varios consumidores asociados	Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR Conexión Red Interior	<b>SIN excedentes</b> Existen mecanismos anti-vertido  <b>CON excedentes ACOGIDA a compensación</b> Fuente renovable Potencia de producción ≤ 100kW Contrato único consumo-auxiliares Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo
	Instalación PRÓXIMA en TRAVÉS DE RED Conexión a red BT del mismo centro de transformación. Distancia entre contadores generación-consumo <500m. Misma referencia catastral (14 dígitos)	<b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b> Resto de instalaciones con excedentes  <b>CON excedentes NO ACOGIDA a compensación</b> Instalaciones con excedentes

Como expone la Guía práctica para el fomento del autoconsumo renovable desde el ámbito municipal, editada por Ecooo, las administraciones locales desempeñan un papel esencial para impulsar el autoconsumo y la transición energética, ya sea simplificando trámites administrativos, con bonificaciones en los impuestos locales, a través de subvenciones, por medio de campañas informativas o con instalaciones de energías renovables en los edificios de titularidad pública. En lo que se refiere a las trabas administrativas, esta guía considera que la normativa urbanística debe ser accesible, entendible, de fácil ubicación y estar disponible, a ser posible, también de forma telemática. Esto incluye la necesidad de contar con la información sobre los trámites a realizar de forma clara y conjunta.

Según incide este trabajo, si se pretende facilitar y promover la instalación de energías renovables, la normativa urbanística debería ser revisada para permitir, por ejemplo, la instalación de estos elementos en cubierta, aunque superen las alturas permitidas. En cuanto a las licencias de obra, siempre que sea posible por el tamaño de la instalación, se debería pedir una simple declaración responsable, que permita la ejecución inmediata de la obra quedando bajo la responsabilidad del promotor el cumplimiento de la normativa vigente, sin perjuicio de las comprobaciones posteriores que sean oportunas por parte del equipo técnico municipal.

## 2. Comunidades energéticas locales

La Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, define en su apartado 2.16 una “comunidad de energías renovables” como:

“Una entidad jurídica: a) que, con arreglo al Derecho nacional aplicable, se base en la participación abierta y voluntaria, sea autónoma y esté efectivamente controlada por socios o miembros que están situados en las proximidades de los proyectos de energías renovables que sean propiedad de dicha entidad jurídica y que esta haya desarrollado; b) cuyos socios o miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios;

c) cuya finalidad primordial sea proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde opera, en lugar de ganancias financieras”.

En su Guía para el Desarrollo de Instrumentos de Fomento de Comunidades Energéticas Locales, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) explica que “la comunidad energética local es un nuevo actor en la cadena de valor socio-económico del sector energético, cuyo objetivo es creación de valor social, económico y ambiental, siempre en beneficio de la comunidad local. Este enfoque no pretende laminar el espacio tradicional de la gran empresa energética en el mercado eléctrico, sino compatibilizar la actividad empresarial privada, legítimamente lucrativa, con iniciativas de enfoque comunitario, para conseguir una transición energética, más rápida y más justa”.

Según esta entidad, en este momento no es posible imaginar todas las tipologías de comunidades locales, dado su componente participativo y de emprendimiento creativo. No obstante, marcan unas condiciones mínimas necesarias:

- Ser entidad jurídica que dispone de un NIF.
- Actuar en el ámbito local, dentro de un municipio o en un número limitado de municipios colindantes.
- Destinar todo el beneficio económico, que se puede generar a partir de su actividad relacionada con la energía, a la reducción de costes de energía de los miembros de la comunidad energética local o, en su caso, en desarrollo social de su entorno.
- No tener un nivel de generación que supere el nivel de consumo.
- No permitir la posibilidad de “compras/ventas de futuro” de producción de energía, ni permitir su posible deriva hacia mercados especulativos financieros y/o de materias primas.

Si bien son múltiples las oportunidades que pueden crearse en los municipios con la figura de las comunidades energéticas locales,

también es cierto que en estos momentos falta una mayor definición legal de esta figura. Como incide en sus recomendaciones la guía del IDAE, si el objetivo es animar a los ciudadanos a convertirse en actores proactivos, tal como invitan diferentes directivas europeas, y atraer a las empresas a contribuir activamente en este proceso, es determinante tener una legislación clara, respaldada por el desarrollo normativo correspondiente. En este sentido, actualmente se detecta una falta de definición de los nuevos actores en el mercado energético, que son las comunidades energéticas y agregadores eléctricos, y una clara delimitación de su papel en la cadena de valor del mercado energético y su relación con otros actores.

### 3. Municipalización de suministros energéticos

Los servicios de suministro energético dentro de las ciudades son generalmente desempeñados por grandes empresas privadas. Así, en ocasiones puede resultar una oportunidad relocalizar estos servicios por parte de los ayuntamientos, para explotar el potencial social y económico que ofrecen. Es necesario, en este punto, distinguir entre los servicios de distribución y de comercialización de dicha energía, pues condicionan enormemente las capacidades de los ayuntamientos al respecto. Mientras que, con la liberalización del sector energético, existe libre competencia en los servicios de comercialización; las redes de distribución, tanto de electricidad como de gas natural, son monopolios naturales en manos de las empresas distribuidoras. A continuación, se pasa a presentar las oportunidades que ofrece cada una de estas actividades.

La creación de empresas públicas para la comercialización de la energía supone una oportunidad para ingresar en las arcas municipales los beneficios asociados a dicha actividad; si bien éstos se reducen a alrededor del 3% de la energía facturada. En este contexto, algunos ayuntamientos como el de Iruña o Barcelona, ya han puesto en marcha sus propios proyectos de empresa pública de energía. Además de la motivación política y económica asociada a estos proyectos,

ambas iniciativas han mostrado otras motivaciones como la de fomentar el consumo de energía renovable dentro del municipio o poner en marcha herramientas para hacer frente al drama social que supone la pobreza energética.

Por otro lado, si bien la propiedad y gestión municipal de las redes de suministro ofrece un mayor potencial tanto económico como en relación a fomentar la penetración renovable, el papel de los ayuntamientos está fuertemente limitado por la propiedad de la infraestructura de distribución. Existen algunos municipios que, por razones históricas, ostentan la propiedad total o parcial de la distribución (Tolosa y Oñati en el País Vasco, Orbaizeta en Navarra o Alginet en la Comunidad Valenciana, por citar algunas), pero la apuesta política de poner esta herramienta al servicio de la transición energética es limitada hasta la fecha. Cabe destacar el caso de Cádiz, que es copropietaria de la empresa energética local y que ha utilizado esta posición para fomentar programas de transición energética y fomento renovable.

Finalmente, cabe destacar la existencia de iniciativas que están analizando la posibilidad de recuperar la propiedad de las redes de distribución, bien mediante procesos de venta obligatoria, bien mediante la construcción de nuevas líneas que conecten directamente centros de generación y de consumo.

### 4. Cooperativas de energía renovable

Otra de las formas de aterrizar la cuestión energética en las ciudades y convertir a la ciudadanía en agentes activos de la transición es mediante la creación de cooperativas de energía renovables. Las cooperativas de energía renovable son empresas en las que la ciudadanía –bajo la figura de la persona socia– en conjunto es dueña y participa de las decisiones sobre la compra y gestión de proyectos de energía renovable y eficiencia energética. Las cooperativas de energías renovables se basan habitualmente en los siguientes principios: membresía voluntaria y abierta, control democrático, participación en las decisiones económicas y propiedad compartida, autonomía e independencia, educación e infor-

mación, cooperación con otras cooperativas, así como intereses sociales y ambientales compartidos con la comunidad.

El fenómeno de las cooperativas de energías renovables surgió en Europa hace unas décadas, pero ha sido de forma reciente que el fenómeno ha aterrizado en el contexto español. En concreto, no es hasta el año 2010 que surge la cooperativa Som Energia en Girona, extendiéndose posteriormente por todo el territorio. A día de hoy, existen más de 10 cooperativas a lo largo y ancho de todo el territorio. Estas cooperativas agrupan a más de 70.000 socios y 110.000 clientes y se asocian dentro de la Unión Renovables.

Estas cooperativas están generalmente centradas en el ámbito eléctrico y posibilitan la participación de los individuos en proyectos de producción de energía renovable, así como asegurar su suministro mediante energía de origen renovable, de manera similar al de las empresas públicas de energía presentadas con anterioridad. Si bien hasta hace poco, la posibilidad de desarrollar proyectos de energía renovable ha estado limitada por una legislación hostil hacia la penetración renovable, poco a poco han sabido adaptarse a las distintas eventualidades, mostrando una sorprendente capacidad adaptativa. Así entre las herramientas para el fomento renovable se tiene la puesta en marcha de nuevas instalaciones de energías renovables mediante *crowdfunding*, instalaciones de autoconsumo compartido mediante acciones energéticas, recuperación colectiva de instalaciones renovables en quiebra y desarrollo de plataformas web para el fomento del autoconsumo entre socios mediante tecnología *blockchain*.

## 5. Rehabilitación energética de edificios

En España, los edificios representan cerca del 30% del consumo energético total, estando el 75% de este consumo dedicado a usos térmicos, tanto de frío como de calor. Aproximadamente el 54% de las viviendas en España (14 millones) se construyeron en España hace ya más de 35 años, antes de la entrada en vigor de la primera regulación sobre aislamiento térmico, la Norma Básica de la Edificación NBE-79. A

esto debemos sumarle que sólo el 7% del total de viviendas se ha construido bajo las condiciones de eficiencia energética que exige el Código Técnico CTE, obligatorio desde 2007. Todo esto pone de manifiesto el enorme potencial que tiene la rehabilitación energética en no solo reducir el consumo energético de las ciudades, sino en mejorar las condiciones de confort y reducir los casos de pobreza energética.

A pesar de todo, el ritmo de ejecución de acciones de rehabilitación energética es todavía muy bajo y es necesario poner en marcha mecanismos que permitan explotar este potencial. Entre las principales barreras para su implantación, cabe destacar la alta heterogeneidad asociada a los modelos de propiedad horizontal, los altos periodos de recuperación de la inversión debidos a las bajas demandas específicas de cada edificio en comparación con otros países europeos, así como la situación económica precaria de muchas familias. De hecho, gran parte de las obras de rehabilitación energética que se están acometiendo en la actualidad, se realizan aprovechando intervenciones ajenas a lo puramente energético, como pueden ser temas de accesibilidad, aislamiento acústico o intervenciones sobre la estructura del edificio.

Una de las formas de escalar la rehabilitación energética de edificios es mediante el empleo de los ingresos de las actividades municipales en materia energética (comercializadoras municipales o producción renovable) en el desarrollo de líneas de financiación específicas. Así, la ciudad de Hanover implantó un impuesto municipal sobre la tarifa de gas para financiar medidas de este tipo, dotándose de un presupuesto anual de 5,5 millones de euros. Las agencias energéticas locales, si se las dota adecuadamente de recursos, pueden ayudar a impulsar estas intervenciones, realizando labores de asesoría, estudios de viabilidad y actuando como central de compras para la adquisición conjunta de productos energéticos.

Un papel clave en el fomento de la rehabilitación energética de edificios lo tienen las empresas de servicios energéticos. Estas empresas, en su modalidad pública, privada o mixta, se encargan de aportar la financiación necesaria, ingresando periódicamente, por parte de los vecinos y vecinas, los ahorros conseguidos. Debido a los bajos

retornos económicos de las inversiones en rehabilitación, puede ser difícil conseguir la financiación requerida de la banca tradicional; pero supone una oportunidad para la banca ética y las cooperativas, que requieren unos menores intereses cuando la inversión se justifica por unos mayores beneficios sociales y ambientales.

### 5. Energía y movilidad

Uno de los puntos clave de la transición energética es el transporte y aquí de nuevo resulta muy importante la administración local. La forma en la que se mueven los habitantes en las ciudades y los municipios tiene una gran repercusión en la contaminación que respira la población, las emisiones causantes de la crisis climática o el uso del espacio por parte de la ciudadanía. Cualquier medida que se ponga en marcha debería tener en cuenta todos estos factores, considerando una estrategia global que no solo promueva una transición energética sino también un cambio más profundo de la movilidad. A este respecto, el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 presentado en 2019 por el Gobierno del PSOE plantea disminuir el uso del vehículo privado, para lograr reducciones de los tráficos de pasajeros (pasajeros-km) en entornos urbanos en un 35% hasta 2030 y de los tráficos interurbanos del orden de un 1,5% anual; impulsando para ello el teletrabajo, el vehículo compartido, el uso de los medios no motorizados o el transporte público colectivo.

En este punto, el PNIEC considera que la principal fuerza motriz impulsora del cambio modal debe ser la generalización a partir de 2023 en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes de la delimitación de zonas centrales con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes. Según el documento, esta medida es una de las relevantes de este Plan y pretende la transformación de las ciudades para garantizar la mejora de la calidad de vida a través de la mejora de la calidad del aire. Por supuesto, no es que el cambio en movilidad dependa de una única medida, pero sí resulta importante adoptar acciones que, como en este caso, integren los diferentes desafíos en este campo.

## ACTUACIONES LOCALES EN LÍNEA CON UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA RENOVABLE Y MÁS SOCIAL

### 1. Potencial solar fotovoltaico de la ciudad de Vitoria-Gasteiz

Dentro de una transición energética enfocada en el ámbito local, tiene una especial relevancia en España la energía solar fotovoltaica. En este punto, resulta interesante el estudio de 'Potencial solar fotovoltaico de las cubiertas edificatorias de la ciudad de Vitoria-Gasteiz: caracterización y análisis', realizado de forma reciente por el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid. En este trabajo queda demostrado el excelente potencial solar de la ciudad de Vitoria-Gasteiz para su aprovechamiento de su recurso solar para generación de electricidad, a pesar de contar esta ciudad con unos niveles de soleamiento inferiores a las de otras localidades españolas.

Como se incide en este estudio, el uso de la energía solar fotovoltaica a escala urbana comenzó en los años 80 del siglo pasado con los primeros ejemplos en viviendas unifamiliares pioneras de Estados Unidos y Suiza. Pero en las cuatro décadas transcurridas desde entonces, son múltiples los ejemplos que han probado la viabilidad del aprovechamiento del sol para el suministro de las necesidades energéticas de electricidad de las ciudades y sus ciudadanos. A este respecto, se considera clave el papel de las administraciones públicas para impulsar el desarrollo de instalaciones solares y para proporcionar información detallada a los ciudadanos de sus grandes posibilidades. La iniciativa analizada se enmarca en la consecución de estos objetivos, pues para impulsar el desarrollo fotovoltaico a escala local resulta de gran utilidad determinar el potencial solar de cada área, a partir del conocimiento detallado de la tipología edificatoria y sus condicionantes asociados, así como del recurso solar disponible. Y esta es una información básica para que los ciudadanos pueden valorar por sí mismos el potencial y la viabilidad económica de estas instalaciones fotovoltaicas.

Este estudio de evaluación del potencial solar fotovoltaico de las cubiertas de Vitoria-Gasteiz es la continuación de un trabajo anterior en el

marco de un proyecto europeo ejecutado entre los años 2009 y 2012, el proyecto POLIS (acrónimo de Identification and mobilization of Solar Potentials via Local strategies), orientado a la realización de acciones de planificación estratégica y políticas a escala local para activar el uso de la energía en distintas ciudades europeas (además de Vitoria-Gasteiz, París, Lyon, Munich, Lisboa y Malmö).

Entre las conclusiones presentadas en 2019 destaca la consideración como excelente del potencial para la captación solar de las cubiertas edificatorias, teniendo en cuenta la diversidad de tejidos y tipologías de edificios existentes. En concreto, se determina que el 22% de la generación eléctrica esperable procedería de cubiertas con un potencial solar bueno o muy bueno (pérdidas de radiación solar con respecto a una superficie óptima inferiores al 20%), el 60% vendría de cubiertas con un potencial solar razonable (pérdidas entre el 20% y el 30%) y el 18% restante de cubiertas con un potencial inferior (pérdidas superiores al 30%).

El estudio estima que el aprovechamiento del potencial identificado mediante instalaciones de energía solar fotovoltaica se traduciría a escala global en Vitoria-Gasteiz en una generación neta anual de 1.149 GWh, es decir, tanta energía como todo el consumo eléctrico de la ciudad en 2017, generándose además un excedente equivalente al 28,5% del consumo. A este respecto, se debe precisar que esto no significa que la ciudad se convirtiese en autosuficiente, pues las horas en las que se produce esa energía no coinciden siempre con las de demanda. No obstante, esto abre una gran cantidad de posibilidades para cubrir consumos eléctricos tanto urbanos como no urbanos de este municipio.

Por otro lado, el trabajo considera que el condicionante patrimonial (es decir, los edificios catalogados como monumentos en los que no se podrían colocar instalaciones fotovoltaicas) restaría una cantidad insignificante a la producción eléctrica generable (el 0,6%). Y amplía su evaluación con un análisis barrio a barrio, señalando unos valores muy elevados de autosuficiencia neta (cobertura neta del

consumo en términos anuales) En particular, se estima que en el 68% de los barrios se superaría el 80%, en el 22% se estaría entre el 70 y el 80%, y en el 10% restante entre el 65% y el 70%. Destacando el hecho de que en 13 de los 31 barrios (el 42% del total: Abetxuko, Adurtza, Ali-Gobeo, Aretxabaleta-Gardelegui, Ariznabarra, Arriaga-Lakua, El Anglo, Ensanche, Gazalbide, Mendizorrotza, Sansomendi, y Zonas rurales Este y Suroeste) el 100% del consumo sería cubierto por la generación fotovoltaica.

## 2. La comercializadora eléctrica pública de Barcelona

El 1 de julio de 2018 comenzó a funcionar Barcelona Energía (BE), la mayor comercializadora eléctrica pública del país, con la misión de "contribuir a la transición hacia un modelo energético sostenible potenciando el autoconsumo, la generación de proximidad y la energía 100% renovable certificada por la Comisión Nacional de Mercados y la Competencia (CNMC)". Este Ayuntamiento dejaba de comprar la electricidad a la compañía Endesa y lanzaba su propia comercializadora eléctrica. Si bien esta no es una opción que pueda contemplarse para cualquier municipio –por la complejidad para crear y, sobre todo, operar una entidad de estas características–, en el caso de Barcelona se daban dos circunstancias especialmente favorables. La comercializadora comenzaba suministrando electricidad a todos los edificios y equipamientos del Ayuntamiento de esta ciudad, es decir, ya de partida, empezaba con cerca de 3.000 clientes de los que conocía muy bien su curva de consumo y la energía que necesitaban, una gran ventaja para el arranque de una comercializadora. Luego, a partir del 1 de enero de 2019, Barcelona Energía se abrió también a la ciudadanía (con potencias de menos de 15 kW), reuniendo cinco meses después a cerca de mil clientes de esta categoría, en la que puede integrar a un máximo de 20.000 viviendas. El segundo punto favorable en el arranque de la comercializadora era que este Ayuntamiento también tenía experiencia en la generación de energía con diferentes instalaciones municipales.

Para llevar a cabo este proyecto, el Ayuntamiento tuvo que realizar de forma previa un

expediente de iniciativa económica que demostrase que era viable. Por otro lado, un ayuntamiento no puede actuar en sí mismo como una comercializadora, se necesita una sociedad mercantil. Y si no se quiere tener que recurrir a un concurso público, esa sociedad mercantil debe ser un ente propio del ayuntamiento. En Barcelona se optó por utilizar para esto a la empresa pública TERSA (Tratamiento y Selección de Residuos, S.A.), que ya se ocupaba del mantenimiento de toda la fotovoltaica municipal, así como de la planta de valorización de residuos. Esto último generó controversia en un principio, pues aunque la comercializadora nació reivindicando la energía local y renovable, lo cierto es que la mayoría de los kilovatios hora gestionados por TERSA proceden de la quema de residuos.

Si bien la energía eléctrica que se consume en un punto es indistinguible del que llega a cualquier otro, hoy en día sí se puede garantizar su origen renovable mediante certificados avalados por la CNMC. Esto significa que una comercializadora puede vender tanta energía con garantía de origen renovable como tenga en forma de certificados, ya sea produciendo esa electricidad o comprando los certificados a otros. Para evitar la polémica de la valorización de residuos, la comercializadora pública de Barcelona siguió vendiendo esta parte de su energía al mercado, pero sin incluirla dentro de la garantía de origen renovable a sus clientes. En su lugar, para cubrir esta parte del suministro con garantía 100% renovable, el Ayuntamiento lanzó un concurso para adquirir certificados. Concurso que, paradójicamente, se adjudicó Endesa.

Según la información difundida por la comercializadora, Barcelona Energía se define ella misma de la siguiente forma:

- Es pública y promueve una gestión de la energía 100% pública y trabaja de forma coordinada con el resto de servicios de la ciudad y el Área Metropolitana de Barcelona.
- Promueve la generación local de energía renovable con el objetivo de reducir las pérdidas energéticas asociadas al transporte y de dejar de depender del oligopolio eléctrico actual.

-Es transparente en cuanto a la información de procedencia de la energía suministrada y los costes del precio final facturado.

-Promueve la cultura energética de la ciudadanía para mejorar la eficiencia y el ahorro.

-Permite una gobernanza participada, abriendo espacios a fin de que la ciudadanía pueda tener un papel activo en la toma de decisiones de la comercializadora.

-Sitúa al ciudadano en el centro, trabajando por el derecho a la energía y para dar respuesta a la Ley 24/2015 [contra la pobreza energética].

Más allá de esta declaración de intenciones, en el poco tiempo transcurrido desde su creación el equipo de Barcelona Energía ha constatado la dificultad para conseguir que el ciudadano asimile cambios en el ámbito de la energía. Existe mucha inercia con estas cuestiones en la sociedad, faltando mucha cultura energética entre la ciudadanía. Pero, precisamente por esto, parece interesante una comercializadora pública que ayude a acercar estas cuestiones al ciudadano y a empoderarle para que pueda adoptar un papel más activo.

Entre las tarifas ofrecidas por la comercializadora Barcelona Energía, llama la atención que en el tiempo transcurrido no hubiese conseguido más aceptación su 'tarifa solar', ofrecida para los puntos de suministro con autoconsumo que dispongan de generación con fotovoltaica. Esta tarifa da un incentivo por la generación de energía verde por medio de una compensación en la factura. No obstante, por el momento cuesta que las comunidades de vecinos se pongan de acuerdo para realizar instalaciones de este tipo. Además, al margen de la inversión necesaria, a los ciudadanos les preocupa el mantenimiento y la operativa de estas instalaciones. De nuevo, aquí puede aportar mucho una comercializadora pública que ayude a los ciudadanos a gestionar sus instalaciones de autoconsumo.

### 3. La comunidad energética local en Viladecans

Con un presupuesto de 5,3 millones de euros (aportados en un 80% por la UE), la localidad barcelonesa de Viladecans está desarrollando

en estos momentos un ejemplo de comunidad energética local, guiado y acompañado de forma top-down desde la administración local, pero participado por todos los actores sociales de la ciudad. El proyecto Vilawatt se desarrolla en el marco del programa Urban Innovative Actions, iniciativa que financia actuaciones innovadoras propuestas por ciudades de más de 50.000 habitantes y que aportan respuestas a retos globales con soluciones nunca testadas antes. La actuación en Viladecans fue uno de los 18 proyectos escogidos entre 378 propuestas presentadas en la primera convocatoria de la iniciativa. En el ámbito de la transición energética se seleccionaron también los proyectos de París (Francia) y Göteborg (Suecia).

Este proyecto fue seleccionado por la UE, entre otras cosas, por la innovación en la gobernanza, pues busca desarrollar una estructura conjunta formada por Ayuntamiento, empresas y ciudadanía con el objetivo de crear un operador energético integral para una gestión energética más eficiente. Tras los dos primeros años de la fase de estudio, se ha constituido un consorcio en el que están representados el Ayuntamiento de Viladecans y el Área Metropolitana de Barcelona, y al que se espera que se unan ahora la asociación de empresas y comercios, y la asociación ciudadana. Además de unir a la parte pública y la privada, destaca especialmente en esta iniciativa el componente ciudadano, articulado a través de espacios de participación que han actuado como embrión de la asociación.

Con un periodo de ejecución del 1 de noviembre de 2016 al 31 de octubre de 2019, el proyecto empieza con la rehabilitación integral de 3 comunidades de vecinos con una subvención por parte del proyecto de 1,4 millones de euros. La idea es promover la capitalización de ahorros para seguir financiando obras de rehabilitación energética y trabajar para fortalecer la economía local con la creación de una moneda local. De esta forma, el usuario o ciudadano de Viladecans que contrate su suministro eléctrico con la nueva compañía acepta que una parte del ahorro que se genere se traduzca en la moneda Vilawatt, que a su vez se podrá usar en los comercios que estén adheridos. Así se espera potenciar el ahorro energético y dinamizar el comercio local.

Las reformas contempladas abarcan aislamientos de fachadas y cubiertas, así como la mejora de los aislamientos en puertas y ventanas (persianas incluidas) o, en caso necesario, su sustitución. También la instalación de protecciones solares, paneles fotovoltaicos, colectores térmicos o bombas de calor, así como la sustitución de sistemas de climatización (caldera, aire acondicionado...) y de fuentes de consumo (bombillas ...). El proyecto Vilawatt se basa en un proceso participado, por lo que son los propietarios quienes deciden qué tipo de intervenciones quieren realizar.

Estas son algunas de las barreras que Viladecans ha tenido que sortear durante la implementación del proyecto:

- Algunos de los conflictos preexistentes en las comunidades de vecinos en las que se impulsan las obras de rehabilitación impidieron conseguir unanimidad en las decisiones, hecho que hizo incorporar mediación en todo el proceso.
- Al ser un proyecto transversal se requiere de mucha colaboración entre todos los departamentos del Ayuntamiento implicados.
- La iniciativa Acciones Urbanas Innovadoras permite sólo tres años de ejecución, un tiempo insuficiente si se tienen en cuenta los plazos de la administración y que se trata de proyectos de alta innovación.

#### 4. Red de calor con biomasa de Soria

Junto a la electricidad y el transporte, la climatización es otro de los elementos que hay que abordar en la transición energética de las ciudades. El previsible aumento de las energías renovables eléctricas compensaría el uso de sistemas de calor/frío que utilicen electricidad, como las bombas de calor. No obstante, también son interesantes en el ámbito local, especialmente en las zonas más frías, modelos colectivos como las calefacciones de barrio o redes de calor que funcionan con biomasa, siendo una de las más conocidas la de Soria. La Red de calor con biomasa de Soria promovida por la empresa Rebi comenzó a funcionar en enero de 2015 en el norte y centro de esta ciudad castellanoleonés y, de forma reciente, se anunció el comienzo de su tercera fase de expansión. Este es un sistema de

calor y agua caliente sanitaria a través del transporte de agua a 90 °C por tubos soterrados, que da ya servicio a más de 16.000 sorianos, bien en sus hogares o a través de las decenas de edificios públicos adheridos.

Desde la central térmica de biomasa (de 21 MW de potencia térmica) situada en el extrarradio de la localidad soriana, se inicia un recorrido de 28 km de Red con doble trayecto de tubería que se bifurca en ramales subterráneos para vertebrar el municipio y abastecer a las viviendas objetivo. Como explica la empresa promotora, la conexión a la Red de calor no supone ningún sobrecoste ni derrama para los vecinos porque la pequeña obra en la sala de calderas corre a cargo de la empresa, mientras que el consumidor solo paga la energía térmica de biomasa que consume.

Desde el punto de vista energético, estos siste-

mas colectivos comunes en el norte de Europa, pueden resultar más eficientes. No obstante, en el caso de esta red de calor con biomasa de Soria hay que incidir también en la componente de desarrollo local, ayudando a generar empleo en la provincia y en el medio rural gracias a la extracción y transformación de la biomasa utilizada como combustible.

### 5. Madrid Central

Si bien existen ya bastantes ejemplos de restricción del tráfico en el centro de ciudades españolas, uno de los casos más interesantes es el de Pontevedra, hasta la puesta en marcha de Madrid Central en noviembre de 2018 no se había creado ninguna Zona de Bajas Emisiones en el país. La principal diferencia de esta figura mucho más común en Europa es que la limitación de acceso de determinados vehícu-

FIG.2. Distintivos ambientales para los vehículos de la Dirección General de Tráfico (DGT).

CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN AMBIENTAL	DISTINTIVO AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS POR SU POTENCIAL CONTAMINANTE
Vehículo 0 Emisiones		Ciclomotores, triciclos, cuadriciclos y motocicletas; turismos; furgonetas ligeras, vehículos de transporte de mercancías clasificados en el Registro de Vehículos de la DGT como vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV), vehículo de hidrógeno (HICEV), vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía de 40 kilómetros (ciclo NEDC) o vehículos de pila de combustible.
Vehículos ECO		Turismos, furgonetas ligeras, vehículos de más de 8 plazas y vehículos de transporte de mercancías clasificados en el Registro de Vehículos como vehículos híbridos enchufables con autonomía menor a 40 kilómetros (ciclo NEDC), vehículos híbridos no enchufables (HEV), vehículos propulsados por gas natural comprimido o licuado (GNC y GNL), o vehículos de gas licuado del petróleo (GLP). En todo caso, deberán cumplir los criterios de los vehículos de categoría C de clasificación ambiental.
Vehículos C		Turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de Enero de 2006 y diesel a partir de 2014. Vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías, tanto de gasolina como diesel, matriculados a partir de 2014. Por tanto, los de gasolina deben cumplir la norma EURO 4, 5 y 6, y en diesel la EURO 6.
Vehículos B		Turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de Enero del año 2000 y de diesel a partir de Enero de 2006. Vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías, tanto de gasolina como de diesel, matriculados a partir de 2005. Por tanto, los de gasolina deben cumplir la norma EURO 3 y en diesel la EURO 4 Y 5.
Vehículos A	Sin distintivo	Todos aquellos vehículos no recogidos en las anteriores etiquetas al no cumplir los requisitos para ser etiquetados como vehículos limpios. No cuentan con distintivo de la DGT

los se determina en función de sus emisiones. Extendiéndose por un área de 472 hectáreas en el centro de Madrid, una superficie bastante pequeña si se compara con experiencias en otras capitales europeas, el sistema utilizado para restringir el acceso a esta zona de la ciudad está basado en los distintivos ambientales de la Dirección General de Tráfico para clasificar los vehículos.

Utilizando estos distintivos, se pusieron en marcha los siguientes criterios generales para el área de Madrid Central:

- Los vehículos con etiqueta ambiental 0 Emisiones pueden circular y estacionar en zona SER sin restricción horaria.
- Los vehículos con etiqueta ECO pueden entrar y estacionar en la zona SER en horario regulado un máximo de 2 horas.
- Los vehículos con etiqueta C o B pueden acceder únicamente para aparcar en un aparcamiento de uso público, garaje privado o reserva de estacionamiento no dotacional.
- Los vehículos sin etiqueta no pueden acceder a la zona.

El sistema aplicado permite también que puedan acceder con sus vehículos a Madrid Central los residentes, personas con movilidad reducida y servicios de seguridad y emergencias, considerando también una serie de excepciones, moratorias y horarios para algunos colectivos por su función o características.

Si bien un análisis preliminar realizado por la Universidad Politécnica de Madrid estimó una reducción del 38% de las emisiones de NOx y un 14,2% de las de CO<sub>2</sub> en el primer mes de aplicación, los pocos meses transcurridos desde su puesta en marcha no son suficientes para tener conclusiones concluyentes del impacto de esta Zona de Bajas Emisiones en lo que respecta a la mejora de la calidad del aire que respiran los madrileños. No obstante, los trabajos realizados por el investigador Xavier Quero en Zonas de Bajas Emisiones de toda Europa muestran que estas son efectivas para reducir la contaminación (en especial para reducir el hollín de los coches diésel).

Son diversas las críticas que se han realizado a Madrid Central, entre ellas, que se escogieran los distintivos ambientales de la DGT para establecer los criterios de acceso (unas etiquetas con algunos errores en su concepción, como dar ventaja a los coches híbridos grandes con altas emisiones). En cualquier caso, esta medida puesta en marcha en Madrid ante los requerimientos desde Europa para buscar solución al reiterado incumplimiento de la legislación europea de calidad del aire ha supuesto ya de por sí un cambio histórico en la capital. Y ha servido para introducir en muy poco tiempo otra visión de la movilidad urbana en la ciudad y para concienciar a la población sobre el grave problema para la salud que supone la contaminación atmosférica. Habrá que ver ahora qué ocurre con Madrid Central, tras las elecciones de mayo de 2019.

## CONCLUSIONES

De este repaso de lo que supone la transición energética desde el ámbito local llaman la atención las importantes novedades que están dándose en este campo y lo mucho que puede cambiar la relación de la ciudadanía con la energía. Sin embargo, si bien parece ya imparable la introducción de más energías renovables y otras tecnologías limpias para afrontar la crisis climática, esto no asegura por sí que el nuevo modelo sea más democrático o justo. Aunque se den las oportunidades, esto no tiene por qué ocurrir si no se toman las medidas necesarias para que así suceda.

En este aspecto, el contexto jurídico y normativo condiciona fuertemente no sólo lo que se puede y no se puede hacer en materia energética, sino las distintas modalidades existentes para llevarlo a cabo. En el caso de España, la reciente aprobación del nuevo marco de autoconsumo y la determinación mostrada para el fomento de las comunidades energéticas supone un espaldarazo a la transición renovable, pero también asfalta el terreno para que los ayuntamientos y la ciudadanía tomen un papel activo en dicha transición.

Sin embargo, como ocurre con todo cambio, algunas de estas novedades pueden ser vistas con recelo y cabe la posibilidad de que se articulen resistencias en torno a ellas. Con ello, resulta clave que este proceso no sea contemplado desde un punto de vista ideológico, sino analizando de manera abierta y serena las ventajas e inconvenientes que

plantea. Conceptualmente, una mayor cercanía de las administraciones locales y la ciudadanía a la energía debería repercutir en el beneficio común de estas poblaciones. Más allá de los beneficios ambientales o para la salud de un modelo energético renovable menos contaminante, la participación ciudadana puede contribuir a reforzar la economía local y diversificar las fuentes de ingresos, al mismo modo que contribuye a reforzar lazos entre la ciudadanía, fomentando su participación en la esfera pública. No obstante, esto solo puede conseguirse apoyándose en la técnica y los conocimientos necesarios.

De los resultados de algunas de las experiencias llevadas ya a cabo en municipios, se constata también que la gran mayoría de la ciudadanía tampoco percibe como una necesidad su cambio de rol con la energía o entiende qué significa realmente. La falta de cultura energética de la población es otra barrera a tener en cuenta en este proceso de transición energética, siendo justamente este uno de los puntos en los que más se puede hacer desde el ámbito local, informando y activando a la población.

Esta labor pedagógica debe empezar en las propias administraciones locales. Entre otras cosas, hace falta personal cualificado en energía, lo que no siempre será posible en municipios muy pequeños. Por ello, puede resultar interesante buscar puntos comunes o formas de organización entre diferentes localidades para poder aprovechar las oportunidades de esta transición energética. Debido a que los ayuntamientos comparten un contexto, una estructura y unas problemáticas similares, existe un gran potencial para compartir experiencias y procesos de aprendizaje, replicando en distintos lugares y a distintas escalas aquellas "mejores prácticas" que se identifiquen.

La transición energética en el ámbito local significa aumentar la producción mediante energías renovables, pero también reducir nuestras necesidades energéticas mediante el fomento de la eficiencia y el ahorro, cambiar los hábitos de movilidad, innovar en la forma de usar la energía, replantear la relación de la ciudadanía con la energía o incluso buscar otras formas de gobernanza.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRUSE. Low Emission Zones in North and Central Europe. Report R16. 2016.
- Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Febrero 2019.
- Ecooo. Guía para el fomento del autoconsumo renovable desde el ámbito municipal. Madrid 2018.
- Energy Cities. 30 propuestas de Energy Cities para la transición energética de ciudades grandes y pequeñas. Actualizado enero de 2014.
- Energy Cities. Local Energy Ownership in Europe. 2018.
- IDAE. Guía de tramitación del autoconsumo. Versión preliminar. Madrid 2019.
- IDAE. Guía para el desarrollo de instrumentos de fomento de comunidades energéticas locales. Madrid, 2019.
- WWF. Rehabilitación energética de viviendas: cómo mejorar la calidad de vida y combatir el cambio climático (2017).
- M. Grauthoff, U. Janssen, J. Fernandes. Identificación y movilización del potencial solar mediante estrategias locales. Proyecto POLIS, 2012.
- Ingeniería Sin Fronteras. Recuperando el control de la energía Acciones para (re)municipalizar la distribución eléctrica (2017).
- X. Casanovas, A. Cuchí, J. Mas Herrero, J. Rubio del Val. Por un cambio en las políticas públicas de fomento de la rehabilitación residencial: los municipios, pieza clave en un marco de cooperación institucional. GTR (Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación) 2018.

# IMPACTO EN LA SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA QUÍMICA Y ACÚSTICA

**Julio Díaz / Cristina Linares**

Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III.

## INTRODUCCIÓN

Según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE, 2007), la contaminación atmosférica se define como: “La presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza”. Es decir, la contaminación atmosférica incluye tanto la contaminación atmosférica química tradicional como la contaminación polínica y también la contaminación térmica, lumínica, la electromagnética y, por supuesto, la acústica. Aunque casi siempre que se habla de contaminación del aire nos referimos a la contaminación química, en una ciudad, y desde el punto de vista de sus impactos en salud, tan importante es la contaminación química como la acústica y cómo inciden en la salud ambas formas de contaminación van a ser los temas que se van a desarrollar en este capítulo.

## IMPACTOS EN LA SALUD DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA

### 1. En población general

La evidencia científica muestra que la contaminación del aire a los niveles actuales de las ciudades europeas es responsable de una carga significativa de muertes, hospitalizaciones y exacerbación de síntomas, especialmente para las enfermedades cardiorrespiratorias. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), actualmente el 90% de la población del planeta

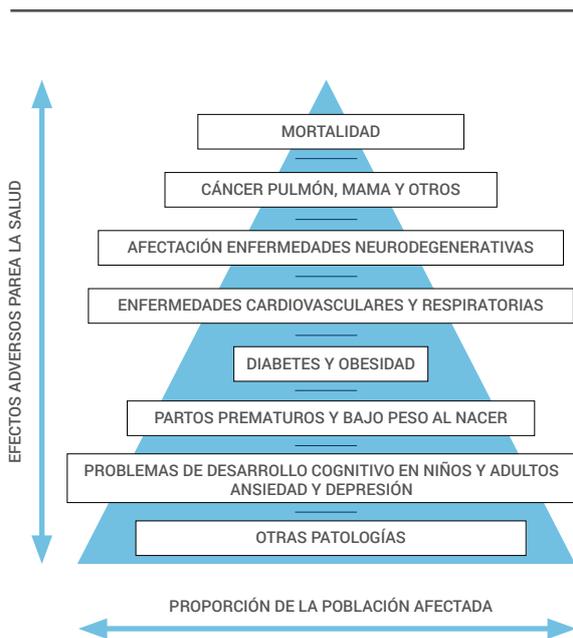
vive en áreas donde se superan los índices de protección de la salud (WHO, 2018). La OMS ha informado recientemente de que más de 9 millones de muertes de personas son atribuidas cada año a la contaminación en el mundo, lo que supone el 16% de todas las muertes del planeta. De éstas un 92% se producen en países con rentas bajas o medias. También indica que la contaminación atmosférica química ocasiona 7 millones de muertes prematuras al año, tanto por mala calidad del aire exterior como interior. Desde el punto de vista económico, el impacto de la contaminación supera los 3,7 billones de euros al año, es decir, el 6,2% de la riqueza del planeta (Cohen *et al*, 2017).

Los esfuerzos en investigación se dirigen, por una parte, a analizar los mecanismos biológicos que pueden explicar las asociaciones antes citadas. Los resultados en esta línea indican que las vías de toxicidad son múltiples y que los efectos presentan una gradación tanto en la gravedad, como en la población susceptible afectada; es decir, que las patologías menos graves son las que afectan a un mayor número de personas y que los efectos más severos son los que afectan a un menor número de personas. La visualización gráfica sería la de una pirámide en la que en la base estarían las personas afectadas por patologías menos importantes y en la cima de esa pirámide el número de personas que mueren en relación a la contaminación. La cuantificación de estos impactos constituye la segunda línea de trabajo en este campo.

En general hay dos tipos de efectos en salud en relación a la contaminación química. Por un lado los efectos relacionados con exposiciones

agudas de corta duración que se traducen en: incremento de la mortalidad, ingresos hospitalarios por afectación respiratoria o cardiovascular, visitas a urgencias y/o atención primaria por afectación respiratoria o cardiovascular, uso de fármacos, merma en la actividad y rendimiento, absentismo laboral y escolar, síntomas agudos (tos, mucosidad, infecciones respiratorias, rinitis) y cambios fisiológicos (función pulmonar). Por otro lado, los efectos atribuidos a la exposición prolongada, que van desde un incremento de la mortalidad por enfermedad respiratoria o cardiovascular, aumento en la incidencia y prevalencia de enfermedad crónica respiratoria (asma, EPOC), y enfermedad cardiovascular crónica. En la figura 1 se muestra en una pirámide la proporción de población afectada en relación a los efectos en la salud de la población.

FIG.1. Proporción de población afectada y efectos adversos de la contaminación en la salud (Elaboración Propia).

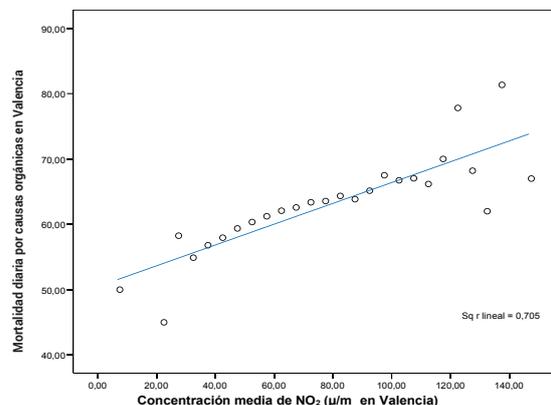


Si nos centramos en los mecanismos por los que los principales contaminantes atmosféricos inciden en la salud podemos decir que el material particulado (PM) se clasifica en función del tamaño de su diámetro aerodinámico en micras; la nocividad de las partículas se basa en dos características: su composición y su tamaño. Respecto a su composición, las partículas derivadas de la emisión de los vehículos diésel son de las más peligrosas, puesto que gran parte de su composición son metales pe-

sados (Mn, Ni, etc); respecto al tamaño, se miden PM<sub>10</sub> o partículas torácicas porque penetran en el sistema respiratorio y se depositan a nivel de bronquios, también se miden PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>0,1</sub> o ultrafinas. Éstas dos últimas son las más nocivas, porque pueden penetrar más profundamente en nuestro organismo, es decir alcanzar el torrente circulatorio generando reacciones de oxidación e inflamación sistémica, provocando diferentes problemas de salud (Ortiz et al., 2017). Generalmente, el origen del material particulado en la atmósfera urbana es el tráfico rodado, en torno al 55 % (Querol et al., 2014), pero también son importantes los fenómenos de re-suspensión de material depositado en el suelo o la entrada de partículas materiales de origen natural, en especial advección de polvo del Sahara (Díaz et al., 2017) y de combustión de biomasa procedente, en gran medida de incendios forestales (Linares et al., 2018b). Su relación funcional con la mortalidad es lineal y sin umbral de inocuidad. Es decir, todo incremento en la concentración de PM<sub>10</sub> lleva asociado un aumento en la mortalidad diaria.

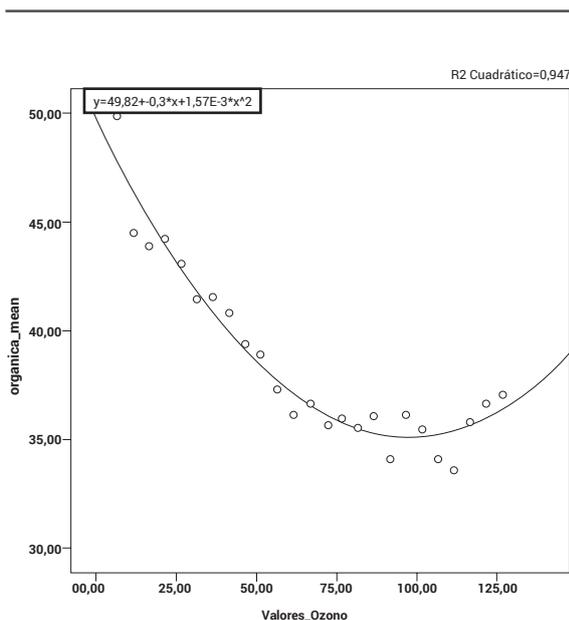
El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un gas que procede de la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas, por lo que en una atmósfera urbana cerca del 70% proviene del tráfico rodado. El NO<sub>2</sub> provoca una respuesta inflamatoria por activación de las vías oxidativas y también es capaz de dañar los macrófagos alveolares, provocando un incremento en el riesgo de infección pulmonar (Linares et al., 2018a). Su relación con la mortalidad es lineal y sin umbral de inocuidad, como puede verse en la figura 3.2.

FIG.2. Diagrama de dispersión para entre la mortalidad media diaria y las concentraciones medias diarias de NO<sub>2</sub> en Valencia durante el periodo 2000-2009 (Elaboración Propia)



cir, se forma a partir de compuestos orgánicos volátiles o de óxidos de nitrógeno que provienen de los vehículos. Para su formación necesita gran estabilidad atmosférica y radiación solar intensa, lo que hace que se produzca fundamentalmente en los meses de verano y en las horas centrales del día. Su fuerte carácter oxidante hace que reaccione rápidamente con otros compuestos, por lo que las concentraciones máximas de ozono suelen darse en la periferia de las grandes ciudades y en los parques. Desde el punto de vista de su impacto en salud, el ozono se relaciona fundamentalmente con enfermedades respiratorias. La citotoxicidad del ozono puede provocar alteraciones funcionales y morfológicas del epitelio respiratorio, así como una respuesta inflamatoria que puede provocar una exacerbación bronquial y una alteración del sistema inmune. Sin embargo, las evidencias entre la exposición al ozono y causas cardiovasculares son menos consistentes. Pese a esta aparente falta de consistencia entre ozono y enfermedades cardiovasculares, investigaciones recientes apuntan a que, a largo plazo, esta relación es válida. Su relación funcional con la mortalidad diaria es cuadrática, en forma de U, como puede verse en la figura 3. El vértice de esa U varía de un lugar a otro y es el punto a partir del cual pueden producirse efectos en la salud por el ozono.

**FIG. 3.** Diagrama de dispersión para entre la mortalidad media diaria y las concentraciones medias diarias de ozono en Sevilla durante el periodo 2000-2009 (Elaboración Propia)



En Europa, el 90% de los ciudadanos están expuestos a niveles de partículas finas en el aire por encima de las directrices de calidad del aire que fija la OMS. Estas cifras se traducen en 524.000 muertes prematuras anuales, 432.000 atribuibles a  $PM_{2,5}$ , 17.000 a  $O_3$  y 75.000 a  $NO_2$ . La exposición a PM (material particulado) reduce la esperanza de vida de los europeos en unos 8 meses. Esto supone unos 1,2 billones de euros por muerte prematura, más un 10% más por enfermedades asociadas (10% del PIB europeo del 2013) (OECD, 2015).

En España, se calcula que 15,5 millones de personas (un 33.1% de la población) respira aire que incumple los estándares vigentes con niveles de contaminación por encima de los límites marcados por la Unión Europea y un 95,5% de la población (44,7 millones de personas) respira aire contaminado según los valores recomendados por la OMS. Estas cifras se traducen en 33.200 muertes prematuras anuales, 25.500 por  $PM_{2,5}$ , 1.800 por  $O_3$  y 5.900 por  $NO_2$ . Lo que supone económicamente unos 38.000 millones de euros (2,8% del PIB) (Ecologistas en Acción, 2015). Estimaciones más recientes basadas en funciones dosis-respuesta calculada para cada ciudad española y, por tanto más ajustadas, dan valores más bajos en relación a la mortalidad anual atribuible a la contaminación atmosférica en España estableciéndose en 2.600 muertes/año las relacionadas con  $PM_{10}$  (Figura 4); 6.100 con el  $NO_2$  (Figura 5) y 500 las debidas al ozono (Figura 6) (Ortiz et al, 2017; Linares et al, 2018a; Díaz et al, 2018). Es decir, la mortalidad anual, a corto plazo, atribuible a la contaminación atmosférica química en España estaría en torno a las 10.000 personas. Esta mortalidad es la quinta parte que la debida al tabaco y 8 veces más que causada por los accidentes de tráfico. El 3% de la mortalidad que se produce en España estaría relacionada con los efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica química.

Aunque la principal fuente de la contaminación atmosférica en entornos urbanos es de origen antrópico, en España también es importante la entrada de material particulado que proviene de fuentes naturales como es la advección de polvo del Sahara y la entrada de sustancias

FIG.4. Número de muertes atribuibles a la contaminación por Partículas Materiales PM<sub>10</sub> en el periodo 2000-2009. Sólo aparecen las provincias donde la asociación ha sido significativa (p<0.05) (Elaboración Propia).

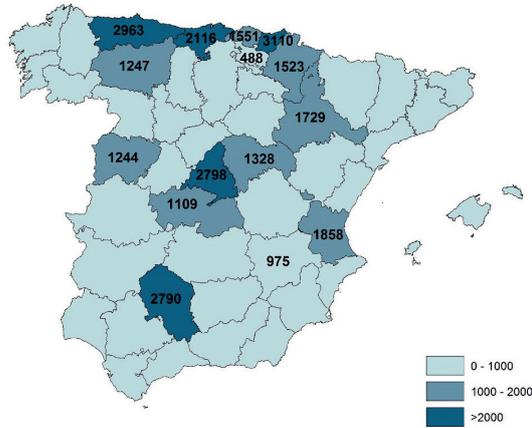
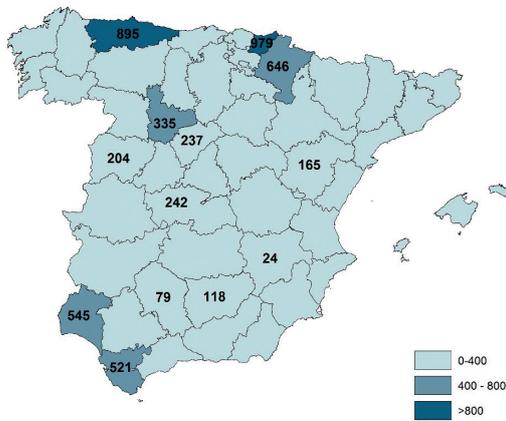


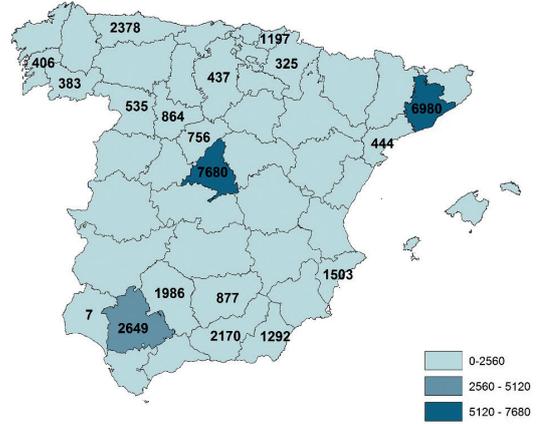
FIG.5. Número de muertes atribuibles a la contaminación por Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el periodo 2000-2009. Sólo aparecen las provincias donde la asociación ha sido significativa (p<0.05) (Elaboración Propia).



que provienen de quema de biomasa, como puede ser los incendios forestales o la quema de rastrojos en algunos lugares.

Aunque es cierto que las intrusiones de polvo procedente del Sáhara afectan especialmente a las regiones del SE (30,1% de los días en el periodo 2004-2009) y de las Islas Canarias (22,4% de los días en el mismo periodo), también en otros lugares como el SW peninsular se alcanza el 25,3%, al 18,2% en el centro o al 15,8% en el NE. En todas las regiones los días que existe advecciones de este polvo, se ob-

FIG.6. Número de muertes atribuibles a la contaminación por Ozono (O<sub>3</sub>) en el periodo 2000-2009. Sólo aparecen las provincias donde la asociación ha sido significativa (p<0.05) (Elaboración Propia).



serva un incremento en las concentraciones de PM<sub>10</sub>, con significación estadística, por tanto, por lo expuesto anteriormente, se da un mayor riesgo de muerte tanto por causas cardiovasculares como respiratorias (Díaz et al. 2017). Otros estudios también han demostrado la incidencia de la advección de polvo del Sáhara con el incremento significativo del número de ingresos hospitalarios urgentes en la ciudad de Madrid (Reyes et al. 2014). Por otro lado, señalar que una investigación realizada en Barcelona relaciona las advecciones de polvo del Sáhara con el incremento de los ingresos por enfermedad meningocócica 4 semanas después de que se produjese la entrada de polvo sahariano (Tobías et al. 2011).

En cuanto al aporte de sustancias por quema de biomasa, en general, su comportamiento es similar al de las partículas de origen sahariano., produciendo incrementos de la mortalidad por causas circulatorias y respiratorias en lugares incluso muy alejados del foco del incendio. Tienen especial incidencia en salud aquellos incendios con una extensión superior a las 8 hectáreas quemadas (Linares et al 2018b).

Además de las tradicionales causas en morbi-mortalidad cardio-respiratoria antes descritas, la contaminación del aire está relacionada con cáncer de pulmón. En el año 2010 se produjeron 223.000 muertes por cáncer de pulmón

atribuibles a la contaminación y la IARC (Agencia Internacional Investigación en Cáncer) en 2013 clasificó la contaminación atmosférica como un cancerígeno de orden 1, es decir, sustancias de las que no existe duda de su carácter cancerígeno (Straif et al., 2013). También un estudio de revisión con datos de diferentes cohortes en Europa relaciona de forma moderada la contaminación atmosférica con el cáncer de mama (Schmidt, 2018), en especial con los  $\text{NO}_x$ . Este estudio realizado en 15 grupos de mujeres europeas que incluyen un total de 74.750 mujeres se estableció una relación entre cáncer de mama y  $\text{NO}_x$ . De manera que por cada  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de aumento de exposición a  $\text{NO}_x$  aumenta en un 4% el riesgo de cáncer de mama en mujeres postmenopáusicas. Otro estudio menos concluyente realizado en Hong Kong (Wong et al., 2016) en un grupo de 67.000 personas mayores de 65 años estableció asociaciones entre las concentraciones de  $\text{PM}_{2,5}$  y la mortalidad por cáncer. Así para incrementos de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la concentración de  $\text{PM}_{2,5}$  aumenta el riesgo de cáncer por todas las causas en proporción de 1,22; en el tracto superior del aparato digestivo en 1,41 y en otros órganos digestivos 1,35.

Pero también se está relacionando la contaminación con otras patologías de carácter endocrino como diabetes. Así, este estudio que resume evidencias científicas recogidas (Alderete et al., 2018) establece que la contaminación del aire es un nuevo factor de riesgo para diversas disfunciones metabólicas y diabetes tipo 2.

A nivel conductual, la contaminación atmosférica también se relaciona con riesgo de ansiedad y depresión. Un estudio realizado en Barcelona entre los años 2013-2014 muestra aumento de casos de depresión y uso de medicamentos como benzodiazepinas y antidepresivos a medida que aumentan los niveles de exposición a los contaminantes (Vert et al., 2017). Otro estudio, en ciudades de Estados Unidos, relaciona este tipo de enfermedades con la distancia a las autopistas y a los centros urbanos (Pun et al., 2019).

Una revisión realizada sobre los estudios que relacionan contaminación atmosférica y Parkinson establece que, aunque existe un sesgo importante, la exposición a  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO y  $\text{O}_3$ , puede aumentar el riesgo de padecer enferme-

dad de Parkinson (Hu et al., 2019), y otro estudio realizado en Madrid muestra que los ingresos hospitalarios por esta enfermedad aumentan en relación a las concentraciones de  $\text{PM}_{2,5}$  (Culqui et al., 2017).

Por último, también se está relacionando la contaminación atmosférica con la capacidad cognitiva en adultos. Un estudio realizado en China sobre más de 20.000 personas concluyó que la contaminación está relacionada directamente con un descenso significativo en la puntuación obtenida en los test, tanto en los de matemáticas como de vocabulario. El estudio pone de manifiesto también que el impacto de la contaminación se agrava cuanto más tiempo se está expuesto a la mala calidad del aire, sobre todo si la persona afectada tiene más de 64 años de edad, es un hombre, tiene un nivel educativo bajo y trabaja lejos de casa.

## 2. En población infantil

Si las patologías anteriormente descritas y la mortalidad asociada se dan fundamentalmente en el grupo de mayores de 65 años, se está constatando que cada vez es mayor la evidencia de que la exposición a los contaminantes del aire durante periodos de la vida fetal e infancia puede tener efectos a muy largo plazo. El impacto para la salud se produce incluso a concentraciones de contaminante menores que en el caso de los adultos (Weiss et al., 2000) por la vulnerabilidad que supone ya de por sí el aumento celular acelerado que se da en esta etapa para la formación del sistema nervioso, reproductivo y endocrino (Bruckner, 2000) entre otros; como por el hecho de que las rutas fisiológicas sean metabólicamente más inmaduras y los mecanismos de eliminación de compuestos exógenos del organismo estén igualmente menos desarrollados y sean menos eficaces. Por ello, los niños son especialmente vulnerables a la contaminación atmosférica. Más de una de cada cuatro muertes de niños menores de 5 años (menores de cinco años) está directa o indirectamente relacionada con los riesgos medioambientales. Tanto la contaminación atmosférica ambiental como la contaminación atmosférica doméstica contribuyen a las infecciones de las vías respiratorias, que causaron 543.000 muertes de menores de 5 años en 2016 (WHO, 2018).

La exposición de los niños a O<sub>3</sub> y PM se asocia con una mayor probabilidad de bronquitis y otras enfermedades respiratorias en la etapa post-natal, mientras que la exposición intrauterina al dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas tienen efectos negativos significativos sobre el crecimiento fetal y parámetros antropométricos al nacer (Pedersen *et al.*, 2013) que se describirán con mayor profundidad en el siguiente apartado.

Son numerosos los estudios recientes que están mostrando la incidencia de la contaminación atmosférica química sobre la población infantil. Así un trabajo publicado en enero de 2019 (Sánchez-Bayle *et al.*, 2019 ) muestra una relación directa entre los ingresos hospitalarios urgentes por causas respiratorias en un hospital de Madrid y la contaminación atmosférica en el periodo 2012-2016, estableciendo una asociación lineal y sin umbral entre las concentraciones de NO<sub>2</sub> y los ingresos hospitalarios. Según este estudio si se hubieran cumplido los estándares de la OMS fijados en valores medios anuales de 40 µg/m<sup>3</sup> se habrían evitado el 8,4% de los ingresos por todas las causas y el 6,7% de los ingresos por causas respiratorias. Este estudio viene a confirmar los resultados obtenidos en otro anterior en relación a ingresos hospitalarios también realizado en Madrid (Linares & Díaz, 2009) en el que se mostraba asociación entre la contaminación atmosférica y los ingresos hospitalarios urgentes. En este caso eran las PM<sub>2,5</sub>, no consideradas en el estudio anterior, las que mostraban asociación con los ingresos hospitalarios. Reducir 10 µg/m<sup>3</sup> la concentración de PM<sub>2,5</sub> evitaría un 2,7% los ingresos hospitalarios en los menores de diez años y en similar proporción (2,8%) en menores de 1 año.

Pero no sólo existen impactos en problemas respiratorios. Otras investigaciones han relacionado el riesgo de sobrepeso, medido a través del índice de masa corporal con la contaminación del aire, tanto en la vivienda como en la escuela (Bont *et al.*, 2019). En cuanto a los niveles en la escuela se observó que los niños expuestos a niveles medio-altos de contaminación por PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> y carbono elemental, eran más propensos a tener sobrepeso u obesidad que aquellos que estaban expuestos a niveles bajos.

Tampoco son sólo problemas físicos los relacionados con la contaminación atmosférica, también se ha detectado la existencia de asociación entre los contaminantes atmosféricos y el desarrollo cognitivo en los países desarrollados. Así, en un estudio realizado en Roma en una cohorte de 719 niños, con un seguimiento hasta los 7 años de edad, el resultado principal fue que por cada aumento en 10 µg/m<sup>3</sup> de la exposición al NO<sub>2</sub> durante el embarazo, el cociente de inteligencia y comprensión verbal del niño disminuyó 1,4 puntos. Se encontraron asociaciones similares con la densidad del tráfico. El resto de los factores de polución no mostraron asociaciones significativas (Porta *et al.*, 2016). Otro estudio similar se ha realizado en Barcelona recientemente (Sunyer *et al.*, 2015). En el trabajo, los autores evaluaron la función cognitiva de un total de 2.618 niños –la edad promedio se estableció en 8,5 años– de 39 escuelas de Barcelona en cuatro momentos diferentes. Y paralelamente, registraron la concentración de PM<sub>2,5</sub> tanto en las aulas como en los patios de las escuelas en las semanas en las que cuantificaron la capacidad cognitiva de los alumnos. Los resultados mostraron que el incremento de 4 µg/m<sup>3</sup> en los niveles de PM<sub>2,5</sub> asociados al tráfico conllevó una reducción del 22% en el desarrollo anual de la memoria de trabajo –esto es, la función ejecutiva del cerebro responsable de la memoria a corto plazo y del procesamiento de la información– de los niños. Es más, este aumento de 4 µg/m<sup>3</sup> de las PM<sub>2,5</sub> originado por el tráfico también se asoció con una disminución del 30% en el desarrollo anual de la memoria de trabajo superior –implicada en los procesos cognitivos complejos– y con un incremento anual del 11% en la falta de atención.

### 3. Variables adversas al nacimiento

Estas variables denominadas “adversas al nacimiento” son fundamentalmente tres: Bajo peso al nacer –es decir, bebés que nacen con menos de 2.500 kg de peso–, partos prematuros –que se refieren a aquellos bebés que nacen antes de las 37 semanas de gestación– y mortalidad fetal –que recoge los nacimientos de bebés que nacen muertos en el parto o que mueren antes de las cumplir las 24 horas de vida–. La etapa de desarrollo intrauterino no está exenta de riesgos

para el feto, teniendo constancia de que la placenta no lo protege de la exposición a los contaminantes ambientales presentes en la sangre materna (Olsen, 2000). Este contacto intrauterino puede conllevar resultados adversos tanto a corto plazo, como muerte fetal intrauterina y malformaciones congénitas (Lacasana *et al*, 2005), como a largo plazo, con morbi-mortalidades que se derivan en su mayoría en variables adversas al nacimiento, siendo las más destacadas el bajo peso al nacer (Mannes *et al*, 2005) y la prematuridad (Ritz *et al*, 2007) al nacimiento.

En torno al mecanismo fisiopatológico subyacente todavía no se tiene un conocimiento robusto al respecto, pero todo apunta a que las partículas PM<sub>2,5</sub> y las ultrafinas (PM<sub>0,1</sub>) son los contaminantes atmosféricos que contribuyen en mayor medida, principalmente, por dos características: su tamaño (pueden llegar hasta el torrente circulatorio) y su composición química (pueden transportar aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados).

Una de las principales hipótesis que se baraja en la actualidad es que se produzca una acción conjunta entre el estrés oxidativo y un estado pro-inflamatorio. Otras líneas de investigación tienen en cuenta además la capacidad pro-trombótica del material particulado (Schwartz, 2004) que produce cambios en la coagulación de la sangre. La relevancia de estos procesos se encuentra en que el estrés oxidativo, el estado pro-inflamatorio y pro-trombótico pueden provocar una deficiencia placentaria. Si ésta es grave puede llegar a suponer incluso la muerte del feto, y cuando es leve puede provocar hipertensión materna, contribuyendo al retraso del crecimiento intrauterino debido a un menor aporte de oxígeno y nutrientes al feto en desarrollo.

Respecto a las investigaciones recientes llevadas a cabo en nuestro país, que han analizado cómo los diferentes contaminantes atmosféricos influyen en este tipo de variables registradas al nacimiento, existe dentro de los denominados estudios de cohortes el proyecto INMA (Infancia y Medio Ambiente), formado por una red de investigación de grupos españoles, cuyo objetivo es estudiar el papel de los contaminantes ambientales más importantes en el aire, agua y dieta durante el embarazo y sus efectos en

el desarrollo infantil. Entre los resultados más relevantes encontrados para los efectos negativos de la contaminación atmosférica, se pone de relevancia la influencia del NO<sub>2</sub> en bebés que nacen con casi un centímetro menos de talla y 22 gramos menos de peso, que se relaciona con un menor desarrollo neurológico que puede ser constatado a partir de los 18 meses de vida y con un 5% más de infecciones respiratorias en los primeros años (Fernández-Somoano *et al*, 2015). En otro trabajo del proyecto en el que mediante modelos geoestadísticos se estimó la exposición residencial a dos contaminantes ambientales, dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), desde el embarazo hasta los 4,5 años de edad. En la prueba de función respiratoria llevada a cabo, los niños que habían estado expuestos a mayores concentraciones de benceno y dióxido de nitrógeno durante el embarazo obtuvieron peores resultados, especialmente, si la exposición se había producido durante el segundo trimestre de embarazo. En concreto, los niños y niñas más expuestos presentaban mayor obstrucción de las vías respiratorias en las pruebas de espirometría, y un mayor riesgo de baja función pulmonar (Morales *et al*, 2015).

Por otra parte, en resultados obtenidos en análisis de tipo ecológico longitudinal con series temporales en la ciudad de Madrid, se ha observado un incremento del riesgo tanto del número total de nacidos a término como de los partos prematuros asociados a las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> (Arroyo *et al*, 2016a). El impacto cuantitativo de este efecto sería el de un riesgo atribuible del 2,2% para el caso de las PM<sub>2,5</sub>. Es decir, que una disminución en las concentraciones de estos contaminantes en 10 µg/m<sup>3</sup> reducirían el número de partos prematuros en un 2,2%.

Además de estos efectos a corto plazo, también se ha determinado como influyen los contaminantes atmosféricos urbanos durante todo el periodo de gestación, determinando cuál son las épocas en las que es mayor el impacto de las sustancias contaminantes sobre el feto. Este estudio se ha realizado tanto para la ciudad de Madrid (Arroyo *et al.*, 2016b) como para el conjunto del país. Para el caso del bajo peso al nacer, el estudio realizado para toda España (Arroyo *et al.*, 2019a), en que se analiza el impacto de PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> para todas las capitales de provincia

españolas, revela un comportamiento muy similar en el impacto de las PM<sub>10</sub> y del NO<sub>2</sub>, con riesgos atribuibles muy similares en ambos casos del 9,4% y del 8,3% respectivamente. Es decir que un descenso de la concentración de contaminantes de 10 µg/m<sup>3</sup> en las concentraciones de PM<sub>10</sub> y NO<sub>2</sub>, reducirían los nacimientos con bajo peso en un 9,4 y en un 8,3% respectivamente. En cuanto a los trimestres de incidencia, los resultados encontrados muestran que en el primer trimestre de gestación son las PM<sub>10</sub> las que más influyen en el bajo peso; en el segundo trimestre son las concentraciones de NO<sub>2</sub> las de mayor impacto en el feto y en tercer trimestre ambas contaminantes inciden de manera similar. El impacto a nivel global sería que cada año se producen cerca de 700 casos de bajo peso en relación a PM<sub>10</sub> y unos 1.000 en relación a NO<sub>2</sub>, es decir 1.700 casos, el 13% de los nacimientos con bajo peso, estarían relacionados con la contaminación atmosférica urbana.

En cuanto a los partos prematuros, el estudio recientemente realizado para toda España (Arroyo *et al.*, 2019b) muestra un comportamiento similar al anteriormente descrito para el bajo peso. Si bien en ese caso el impacto de las PM<sub>10</sub> es claramente inferior al de los NO<sub>2</sub>. El riesgo atribuible a las PM<sub>10</sub> es del 6,6% y para el NO<sub>2</sub> del 13%. No obstante, al ser mayor la concentración de PM<sub>10</sub> en las ciudades donde hay asociación estadísticamente significativa que de NO<sub>2</sub>, hace que el número de partos prematuros atribuibles al año a PM<sub>10</sub> sea superior que los debidos a NO<sub>2</sub>. 1.760 debidos a PM<sub>10</sub> y unos 640 debidos a NO<sub>2</sub>. Es decir, cerca de 2.400 partos prematuros cada año estarían relacionados con la contaminación atmosférica química en España, esto representa el 17% del total de los partos prematuros y el 1,3 del total de todos los partos que ocurren en nuestro país.

Tanto en el caso de los partos prematuros como el bajo peso al nacer no se ha encontrado asociación con las concentraciones de ozono troposférico.

Los resultados citados van en la línea de los ya obtenidos en otros estudios similares de carácter internacional y representan una línea de investigación que está tomando gran auge en la actualidad en los países más desarrollados, ya que la exposición a los contaminantes atmosféricos cuya concentración y efectos se incrementarán dentro

del contexto de cambio climático condiciona por tanto desde el desarrollo fetal hasta el crecimiento en la infancia y la vida adulta, suponiendo esto una carga de morbilidad capaz de generar discapacidad a lo largo de toda la vida.

Por otra parte, ya existen líneas de investigación orientadas no sólo a variables de tipo antropométrico/físico como las señaladas, sino que se están realizando investigaciones sobre como la exposición a NO<sub>2</sub> y partículas PM<sub>10</sub>-PM<sub>2,5</sub>, principalmente en la etapa prenatal se ha asociado con alteraciones en la cognición de los niños en cohortes de nacimiento, ya que las estructuras básicas del cerebro que controlan las funciones vitales del cuerpo se desarrollan durante el embarazo y gran parte del desarrollo de la corteza cerebral que está involucrada en el pensamiento y la acción se produce durante los dos primeros años de vida (Selemon, 2013). El deterioro de la maduración del cerebro está relacionado con algunos de los problemas de salud infantil que hoy en día son más comunes, tales como trastornos de conducta y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), que constituyen una carga importante para la sociedad (Erskine *et al.*, 2014).

Por último, señalar como un estudio realizado en 783 niños y niñas de una población holandesa (Guxens *et al.*, 2018) estableció, en base a resonancia magnética en niños de 6 a 10 años, que la exposición a partículas finas durante la etapa fetal, está asociada al deficiente desarrollo de la corteza cerebral, la capa más externa del cerebro, que sería más delgada en algunas regiones de ambos hemisferios. La relación entre exposición a partículas finas del aire, las alteraciones estructurales del cerebro y las dificultades en el control inhibitorio, lo que se puede traducir en comportamientos adictivos o el desarrollo del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) de los niños se observó a pesar de que los niveles de contaminación no excedían los límites fijados en la UE.

#### 4. Tendencias temporales

En cuanto a las tendencias temporales de estos contaminantes en España, el último informe del MAGRAMA referente a la evaluación de la cali-

dad del aire en el año 2017 realizada a partir de los datos generados por las redes autonómicas, locales y nacionales y el Plan Aire, señala que en España existen superaciones frecuentes y generalizadas de los valores objetivo de ozono troposférico. También se pone de relieve la elevada concentración de partículas y dióxido de nitrógeno, como un hecho común en las aglomeraciones urbanas, superándose con relativa frecuencia los valores legalmente establecidos. En concreto, las evaluaciones de la calidad del aire demuestran que nuestros principales problemas son similares a otros países europeos, aunque en algunos casos agravados por nuestras especiales condiciones meteorológicas (mayor radiación solar que favorece la contaminación fotoquímica y, por tanto, la formación de ozono, la resuspensión de partículas por escasez de lluvia, etc.) y geográficas (episodios de intrusiones de partículas de origen sahariano).

Como se ha citado anteriormente, la fuente de emisión principal de estos contaminantes es el tráfico de vehículos, que se concentra en las grandes ciudades. Por tanto, según estimaciones a nivel global, se espera que el número de días con concentraciones de ozono que superen los umbrales de protección a la salud humana aumenten. Algunos estudios apuntan que la mortalidad aguda relacionada con el ozono en Estados Unidos se incrementaría entre un 4 y un 5% entre 1990 y 2050 exclusivamente por la acción del cambio climático, sin considerar otros factores.

Por otro lado, las proyecciones regionales indican un aumento del 10%-14% de la morbilidad y la mortalidad relacionada con el ozono de 2021 a 2050 en varios países, entre ellos Bélgica, Francia, España y Portugal. Para el horizonte 2041-2060, se prevé una subida de la morbilidad y la mortalidad hasta en un 34% en algunas zonas (Orru *et al*, 2013). Además, se ha observado una asociación positiva entre las altas temperaturas, el ozono y las concentraciones de PM<sub>10</sub> con la mortalidad, especialmente en días de ola de calor (Katsouyanni *et al*, 2009). Observándose un aumento de la mortalidad del 1,66% por cada aumento de 1 °C en la temperatura en los días con niveles de ozono bajo y un aumento de hasta un 2,1% en días de mucho ozono (Analitis *et al*, 2008). También se han observado una relación

positiva entre la mortalidad cardiovascular y las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), principal precursor del ozono troposférico (Nuvolone *et al*, 2013).

## 5. Medidas de actuación

Ante los impactos en salud antes reseñados y con las tendencias previstas es evidente que deben adoptarse medidas encaminadas a reducir la contaminación química en las grandes ciudades, cuya principal fuente de aporte es el tráfico rodado. A estas tendencias hay que sumar que en pocos años más del 70% de la población española vivirá en las grandes ciudades. Urge, por tanto, la adopción de medidas en este sentido. Si en un entorno urbano el principal aporte de contaminantes viene del tráfico rodado, las medidas deben ir encaminadas tanto a reducir el número de vehículos como la cantidad de emisiones que se vierten a la atmósfera.

La situación anticiclónica que se produjo en España durante los meses de noviembre y diciembre de 2018 con una alta persistencia llevó a los ayuntamientos de las principales capitales españolas a adoptar medidas para el cumplimiento de la normativa existente. En el caso de la ciudad de Madrid, las medidas adoptadas fueron, principalmente, limitar la velocidad a 70 km/h (Escenario 1) en las vías de circunvalación de la capital, además de prohibir el aparcamiento en la zona de Estacionamiento regulado (SER) (Escenario 2). Estas medidas se mostraron insuficientes para disminuir los niveles de inmisión de NO<sub>2</sub>, ya que durante los días de su implementación sólo se consiguió reducir entre un 3% y un 5%.

Desde el 1 de diciembre de 2017, la ciudad de Barcelona ha implementado unas medidas de restricción a los vehículos más contaminantes (en función de su cantidad de emisiones), prohibiendo la entrada a la ciudad según la clasificación de emisiones del vehículo realizada por la DGT aquellos días con situaciones episódicas de contaminación. Esta limitación de los vehículos por distintivos también se ha utilizado en Madrid a partir del otoño de 2018 sustituyendo a la anterior normativa basada en restringir el tráfico de vehículos según matrículas pares o impares.

Desde nuestro punto de vista aunque son acertadas el tipo de medidas realizadas en Barcelona y Madrid, hay que destacar que en lo que conciernen el impacto en salud su efectividad es muy limitada, ya que diversos estudios muestran que son las concentraciones mantenidas durante un periodo de exposición relativamente largo las más nocivas. Este tipo de medidas anteriormente enumeradas son medidas de tipo coyuntural, dirigidas únicamente a cumplir la normativa vigente. Pensamos que para rebajar de un modo efectivo los niveles de contaminación en las grandes ciudades se han de adoptar medidas de tipo estructural que pasan por limitar el acceso de los vehículos privados a las ciudades, potenciar el transporte público, instalar aparcamientos disuasorios y cambiar el sistema de urbano de movilidad. Ciudades como Vitoria, Pontevedra o Zaragoza están marcando importantes hitos en este aspecto. El abandono de vehículos diésel y el aumento de los vehículos híbridos y eléctricos son medidas dirigidas en la buena dirección.

La instalación de peajes de acceso al centro de la ciudad en algunas capitales europeas como Londres, Roma, Milán o París, parece que están dando resultados positivos. En noviembre de 2018 en la ciudad de Madrid se instauró una zona de acceso restringido a los vehículos más contaminantes denominada 'Madrid Central'. En algunos lugares donde se han implementado este tipo de medidas en relación a la restricción del tráfico se han obtenido resultados positivos constatados en diferentes estudios. Así por ejemplo, en Roma las zonas de bajas emisiones implementadas en 2006 en dos áreas para reducir los niveles de PM<sub>10</sub> y NO<sub>2</sub> se han traducido en un aumento de 3,4 días de vida por persona ganados, es decir, 921 años de vida ganados por cada 100.000 habitantes (Cesaroni *et al.*, 2012). La implementación de la 'congestion charging zone' en Londres en 2003 ha supuesto un descenso de las concentraciones de NO<sub>2</sub>, que se han traducido en ganar 26 años de vida/100.000 habitantes en la zona del 'Gran Londres' y 183 en los residentes en la 'congestion charging zone' (Tonne *et al.*, 2008). En Estocolmo de enero a junio de 2003 se establecieron una serie de normas de reducción del tráfico que trajeron consigo la reducción del 10% de los NO<sub>x</sub> y del 7,6% de los niveles de PM<sub>10</sub>, lo que se tradujo en una ganancia de 206 años

de vida/100.000 habitantes en la zona Centro de Estocolmo (Johansson *et al.*, 2009). Otras medidas adoptadas como consecuencia de eventos especiales como las Olimpiadas también tuvieron su beneficio en la salud de los ciudadanos. Así, las restricciones de tráfico durante las Olimpiadas de Atlanta en 1996 tuvieron como consecuencia una importante disminución de los niveles de ozono y una reducción importante de los ingresos y vistas a urgencia por asma (Friedman *et al.*, 2001). La implementación de medias durante los Juegos Olímpicos de Pekín tuvo un importante impacto en la mejora de la salud de los ciudadanos, pero quizás el más llamativo fue el de los bebés cuyo octavo mes de gestación coincidió con los Juegos Olímpicos, que nacieron con 23 gramos más de peso. (Rich *et al.*, 2015)

### IMPACTOS EN LA SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

#### 1. Consideraciones generales

Según la OMS (WHO, 2018) al menos 100 millones de personas en la Unión Europea están afectadas por el ruido de tráfico y se han perdido 1,6 millones de años de vida saludable como resultado del ruido de tráfico. De forma más concreta, en los países del oeste de Europa se han perdido 61.000 años de vida por enfermedad isquémica del corazón; 45.000 por problemas cognitivos en niños; 900.000 por trastornos del sueño; 22.000 años por acúfenos y cerca de 650.000 por molestias (Hänninen *et al.*, 2014).

#### 2. De un problema de salud laboral a uno de salud pública

En principio, los efectos de la contaminación acústica sobre la salud se manifestaban en personas que en su ambiente laboral se veían sometidas a altos niveles de ruido y se limitaban a problemas auditivos como el desplazamiento del umbral de audición, acúfenos y pérdida de audición. De hecho, la legislación reconoce la sordera como enfermedad profesional producida por el ruido. Además de estos problemas auditivos relacionados con el ambiente laboral, había otros menos objetivos, como las "molestias": perturbaciones del sueño, estrés, dolor de cabeza, etc.

Más tarde, también en el ámbito laboral, se comenzaron a detectar trastornos cardiovasculares y otras patologías relacionadas con respuestas hormonales. Lejos de ser patologías banales, los problemas relacionados con el ruido en ambiente laboral, incluyen variaciones en la presión arterial. Se ha relacionado con la hipertensión e incluso se han establecido asociaciones entre los niveles de ruido en ambiente laboral y un aumento del riesgo de sufrir patologías cardiovasculares más graves como ictus, infartos y, por tanto, con un aumento de riesgo de la mortalidad por estas causas. En un ambiente laboral el tipo de exposición a este contaminante atmosférico de tipo físico, generalmente estaba relacionada con altas intensidades sonoras y se regulaba con la exposición del trabajador a cortos periodos de tiempo. Por tanto, el problema se circunscribía a un reducido grupo de personas. Posteriores estudios mostraron que no sólo la exposición a altas intensidades de ruido durante cortos periodos de tiempo producía efectos en salud, sino que largas exposiciones a intensidades sonoras más bajas tenían efectos similares. De este modo, se empezaron a relacionar patologías similares a las anteriormente descritas para el ambiente laboral, en personas que si bien, no estaban expuestas a grandes niveles sonoros, si lo estaban durante un periodo de tiempo mayor. Se iniciaron los estudios en entornos abiertos especialmente ruidosos como son las proximidades de los aeropuertos, donde se detectaron patologías en los residentes en estas zonas similares a las descritas para el ambiente laboral. Más tarde, estas investigaciones se extendieron a la totalidad de los habitantes de la ciudad. El problema pasó así de ser un problema laboral a ser un problema ambiental y, por tanto, de ser un grupo reducido el de las personas expuestas a ser un problema de salud pública que implica a millones de personas (Tobías *et al.*, 2013).

### 3. Efectos del ruido sobre la salud. Efectos auditivos y no auditivos del ruido

- Trastornos auditivos del ruido:

Antes de comenzar a definir lo que se denomina trastorno de audición, es preciso señalar el significado de algunos conceptos. En primer lugar, se define audición normal como la capacidad de detectar sonidos en la gama de 20 a 20 000 Hz. Esta audición normal varía según las personas, así, en esta audición normal influye la edad.

Está comprobada la pérdida de audición con la edad, lo que se denomina presbiacusia. Suele darse generalmente en la frecuencia alta y afecta a ambos oídos. Otro factor que varía de unas personas a otras está relacionado con factores ambientales, así la socioacusia tiene en cuenta que en los países industrializados las mujeres tienen mejor oído que los hombres. El nivel de audición se refiere al nivel del umbral audiométrico de un individuo y se establece según la normativa vigente. Una vez determinado el nivel de audición se puede calcular el desplazamiento del umbral de audición inducido por el ruido y es la cantidad de pérdida de audición atribuible al ruido, es decir, descontando otros efectos como la presbiacusia o la socioacusia. Se denomina trastorno de audición al nivel de audición en el cuál los individuos comienzan a tener problemas en la vida normal y varía según los países. Por ejemplo, en Estados Unidos se habla de trastorno de audición cuando el nivel de audición está por encima de los 26 dB para frecuencias entre 500-2 000 Hz, mientras que en el Reino Unido este umbral se fija en 30 dB para frecuencias entre 1 000 y 2 000 Hz<sup>11</sup>.

Los acúfenos se refieren a los ruidos que aparecen en el interior del oído por alteración del nervio auditivo. Se los ha relacionado fundamentalmente con el ruido de tráfico y puede provocar ansiedad y cambios de carácter. Por último, señalar la fatiga auditiva que tiene en cuenta el déficit temporal de la sensibilidad auditiva y suele estar provocado por ruidos continuos a partir de los 87 dB(A).

- Trastornos no auditivos del ruido:

Según el informe Ruido y Salud (OSMAN, 2012), estudios realizados sobre ruido ambiental muestran una asociación entre la exposición al ruido y la enfermedad cardiovascular. Expertos de la OMS aseguran que hay evidencia suficiente de la asociación entre ruido de tráfico y las enfermedades isquémicas cardíacas (aquellas en que hay daño celular por falta de riego sanguíneo y aporte de oxígeno a los tejidos, como la angina de pecho y el infarto agudo de miocardio), y evidencia limitada/suficiente de asociación entre el ruido comunitario y la hipertensión, que en sí misma ya es un importantísimo factor de riesgo cardiovascular. Las investigaciones parecen mostrar que el incremento de riesgo

para una enfermedad cardiovascular inducida por el ruido es, en general, de magnitud moderada, sin embargo, es de gran importancia desde el punto de vista de la salud pública, por el gran número de personas de riesgo (los expuestos al ruido son muchos) y porque el ruido al que estamos expuestos continúa aumentando y, en ocasiones, es muy difícil luchar contra él. En este sentido, el estudio 'Burden of Disease from Environmental Noise' (Carga de Enfermedad por Ruido Ambiental) (WHO, 2019) ha estimado que en Europa se pierden cada año 61.000 años de vida saludable por discapacidad solo a causa de la cardiopatía isquémica atribuible a ruido ambiental. Un aspecto interesante es que estos efectos cardiovasculares del ruido son independientes de las molestias y perturbaciones en el sueño que el ruido también ocasiona. Quiere decir que el ruido que no interfiere con el sueño también puede provocar respuestas autónomas como las descritas. Además, existen multitud de estudios que relacionan el ruido con alteraciones psíquicas tales como inseguridad, inquietud, falta de concentración, astenia, agresividad, irritabilidad, alteraciones del carácter, alteraciones de la personalidad y trastornos mentales. Mediante estudios epidemiológicos, se conoce que el ruido está relacionado con los internamientos en psiquiátricos, con aumento de suicidios, etc.

#### 4. Mecanismos biológicos implicados en los efectos no auditivos de ruido

La activación del sistema reticular por el ruido produce el vertido de sustancias en la sangre, como mecanismo de respuesta a una situación de estrés, principalmente, adrenalina, norepinefrina y cortisol. Esto podría explicar la relación entre ruido y diversas patologías cardiovasculares que, como se verá más tarde, pueden tener incidencia sobre la mortalidad diaria por estas causas específicas. El grado de aceptación del ruido ambiental viene determinado por aspectos psicosociales y demográficos como el tiempo de residencia, la sensibilidad, la actitud y la personalidad (Paunovick *et al.*, 2009). Esta respuesta es canalizada por el sistema límbico al hipotálamo, en un proceso endocrino que culmina en la corteza adrenal con la liberación de cortisol. En todos los estudios se constata una generaliza-

da inadaptación al ruido nocturno a largo plazo por parte de los individuos, lo que puede llevar a una cronificación en la sobreproducción de cortisol (Maschke 2003). La hipercortisolemia está asociada con el desarrollo o agravamiento de la aterosclerosis. En efecto, el cortisol activa el metabolismo del tejido adiposo con el fin de incrementar el aporte energético en el organismo en respuesta al estrés. La lipólisis de los triglicéridos aumenta la cantidad de ácidos grasos en las arterias, favoreciendo la acumulación irreversible de placas que aumentan el riesgo de accidente cardiovascular por isquemia o trombosis (Spreng M, 2000). Por otro lado, niveles altos de cortisol se relacionan con un debilitamiento del sistema inmunológico lo que haría prosperar algunas patologías de carácter infeccioso relacionadas con el aparato respiratorio. La siguiente cuestión que cabe plantearse a continuación es si estas elevaciones de diferentes parámetros biológicos tienen una implicación sobre diferentes indicadores de salud como los ingresos hospitalarios por urgencias o la mortalidad diaria por diferentes causas específicas.

#### 5. Resultados de algunos estudios realizados para la ciudad de Madrid en población adulta

-Ingresos hospitalarios: Los resultados indican que, independientemente de la contaminación química, incrementos de 1 dB(A) en los niveles de ruido diurno se relacionan con un incremento del riesgo del 5,1% para los ingresos por todas las causas. Para el caso de las causas circulatorias es del 4,2% y para la respiratorias del 3,7% (Tobías *et al.*, 2001). También se ha relacionado el ruido de tráfico en la ciudad de Madrid con incrementos de los ingresos hospitalarios por demencia (Linares *et al.*, 2017), parkinson (Linares *et al.*, 2018c) y esclerosis múltiple (Carmona *et al.*, 2018).

-Mortalidad: El aumento de 1 dB(A) en los niveles del ruido de tráfico se relaciona con un efecto sobre la mortalidad por causas cardiovasculares en general, de hasta un 6,6% en el grupo de mayores de 65 años, siendo mayor el efecto para "otras enfermedades isquémicas"; un 5% para el caso de accidente cerebrovascular; y hasta un 7% para el caso del infarto de miocardio (Recio *et al.*, 2017). En cuanto a las causas respiratorias, el incremento del riesgo de morir por una causa respiratoria en Madrid como con-

secuencia del incremento del ruido diurno es de cerca del 4% en los mayores de 65 años para incrementos de un 1 dB(A) y asciende hasta un 8% para el caso de la neumonía y del 6% para el caso de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Recio *et al.*, 2017). También se ha encontrado asociación entre el ruido de tráfico y la mortalidad por diabetes con incrementos del 4% por cada 0,5 dB(A) en los niveles de ruido nocturno (Tobías *et al.*, 2015a).

En la ciudad de Madrid 312 muertos/anuales en mayores de 65 años se podrían evitar si se redujesen los niveles de ruido diario medio 0,5 dB(A). De estos, 145 se atribuirían a causas cardiovasculares y 97 a respiratorias. Este impacto es independiente y similar al de la contaminación química que se ha considerado de forma tradicional relacionado con el tráfico (Tobías *et al.*, 2015b)

-Variables adversas al nacimiento: Al, igual que ocurría con la contaminación atmosférica química, el ruido de tráfico en la ciudad de Madrid tiene un efecto a corto plazo sobre las variables adversas al nacimiento. Se relaciona con bajo peso al nacer en el sentido de que por cada dB(A) de ruido diurno aumentan los partos prematuros un 3,2%, los nacidos con bajo peso en un 6,4% (Arroyo *et al.*, 2016) y la mortalidad fetal en un 6%. (Díaz & Linares, 2016).

## CONCLUSIONES

Como se ha expuesto anteriormente, el impacto que la contaminación atmosférica química tiene sobre la salud de los ciudadanos va mucho más de las cifras de mortalidad con las que, de forma generalizada, se relaciona la contaminación en los medios de comunicación. Si bien la mortalidad es el impacto más grave de la contaminación, también es verdad que es al que menos personas afecta. Enfermedades como cáncer, patologías cardiovasculares, respiratorias, endocrinas, de salud mental, neurodegenerativas, incidencia en variables adversas al nacimiento... indican que el problema de la contaminación atmosférica es un problema de Salud Pública y como tal debe abordarse.

La sociedad está demandando a las Administraciones la adopción de medidas que reduzcan su exposición a la contaminación atmosférica química. Pero estas actuaciones, basadas en la

evidencia científica, deben ser estructurales, no coyunturales que únicamente busquen el cumplimiento de las directivas de la UE. Estas medidas deben pasar por limitar el acceso de los vehículos al centro de las ciudades, con la instalación de aparcamientos disuasorios, fomentar el transporte público, en las ciudades donde exista potenciar el metropolitano y racionalizar la utilización del transporte de mercancías con vehículos limpios. Deben abarcar toda la ciudad, no resolver problemas puntuales. Pero no se puede olvidar que todas estas medidas se realizan en pro de la salud de los ciudadanos, por tanto deben arbitrarse Planes de Vigilancia en Salud Pública que monitoricen la incidencia que la contaminación tiene en los diversos indicadores de salud como ingresos hospitalarios, visitas de atención primaria, consumo de medicamentos y, por supuesto, la mortalidad diaria.

Por otro lado, la contaminación acústica viene a mostrar una nueva dimensión de la contaminación producida por el tráfico añadiendo a los efectos en salud de la contaminación química tradicional la de este contaminante físico. La falta de una red de medida de ruido en tiempo real en la práctica totalidad de las ciudades españolas hace que sean muy escasos los estudios que se realizan sobre este contaminante y sus efectos en salud en nuestro país. No obstante, sí existen múltiples estudios a nivel mundial, fundamentalmente de cohortes, que sustentan los resultados aquí expuestos, muchos de ellos prácticamente inéditos. Se deben adoptar medidas dirigidas a reducir los niveles de exposición a este contaminante, siendo necesario un papel más activo de las administraciones públicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderete TL, Chen Z, Toledo-Corral CM1, et al. Ambient and Traffic-Related Air Pollution Exposures as Novel Risk Factors for Metabolic Dysfunction and Type 2 Diabetes. *Curr. Epidemiol. Rep.* 2018.

- Arroyo V, Díaz J, Ortíz C, Carmona R, et al. Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid. *Environ. Res.* 2016.

- Arroyo V, Díaz J, Carmona R, Ortíz C, et al. Impact of air pollution and temperatura on adverse birth outcomes: Madrid 2001-2009. *Environ. Pol.* 2016.

- Arroyo V, Díaz J, Salvador P, Linares C. Impact of Air Pollution on Low Birth Weight in Spain: A National Level Study. *Environmental Research* 2019.
- Arroyo V, Linares C, Díaz J. Premature Births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time Series Analysis. *Sci.Total Environ.* 2019.
- Bont J, Casas M, Barrera-Gómez J, Cirach M, et al. Ambient air pollution and overweight and obesity in school-aged children in Barcelona. *Environ. Inter.* 2019.
- Brauer M. Air pollution, stroke and anxiety. *BMJ* 2015. Mar 24.
- Bruckner J V. Differences in sensitivity of children and adults to chemical toxicity: the NAS panel report. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2000.
- Cesaroni G, Boogaard H, Jonkers S, Porta D, et al. Health benefits of traffic-related air pollution reduction in different socioeconomic groups: the effect of low-emission zoning in Rome. *Occup. Environ. Med.* 2012.
- Cohen AJ, Brauer M, Burnett R, Anderson HR, Frostad J, et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet* 2017.
- Christensen JS, Raaschou-Nielsen O, Tjønneland A, et al. Road Traffic and Railway Noise Exposures and Adiposity in Adults: A Cross-Sectional Analysis of the Danish Diet, Cancer, and Health Cohort. *Environ. Health Perspect.* 2016.
- Culqui DR, Linares C, Carmona R, Ortiz C, Díaz J. Short-term association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid. *Sci. Total Environ.* 2017.
- Díaz J, Linares C. Traffic noise and adverse birth outcomes in Madrid: A time-series analysis. *Epidemiology* 2016.
- Díaz J, Linares C, Carmona R, Russo A, Ortiz C, Salvador P, Trigo RM. Saharan dust intrusions in Spain: health impacts and associated synoptic conditions. *Environ. Research* 2017.
- Díaz J, Ortiz C, Falcón I, Linares C. Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain. *Atmosph. Environ.* 2018.
- Ecologistas en Acción 2015. Informe de la calidad del aire en el Estado español.
- Erskine HE, Moffit TE, Copeland WE, et al. A heavy burden on young minds: the global burden of mental and substance use disorders in children and youth. *Psychol. Med.* 2015.
- Fernández-Somoano A, Llop S, Aguilera I, Tamayo-Uria I, et al. Annoyance Caused by Noise and Air Pollution during Pregnancy: Associated Factors and Correlation with Outdoor NO<sub>2</sub> and Benzene Estimations. *Int. J. E*
- Friedman MS, Powell KE, Hutwagner L, Graham LM, Teague WG. Impact of changes in transportation and commuting behaviors during the 1996 Summer Olympic Games in Atlanta on air quality and childhood asthma. *JAMA* 2001.
- Guxens M, Lubczyńska MJ, Muetzel RL, et al. Air Pollution Exposure During Fetal Life, Brain Morphology, and Cognitive Function in School-Age Children. *Biol. Psychiatry* 2018.
- Hänninen O, Knol AB, Jantunen M, Lim TA, et al. Environmental burden of disease in Europe: assessing nine risk factors in six countries. *Environ. Health Perspect.* 2014.
- Johansson C, Burman L, Forsberg B. The effects of congestion tax on air quality and health. *Atmosph. Environ.* 2009.
- Katsouyanni, K.; Analitis, A. Investigating the synergistic effects between meteorological variables and air pollutants: Results from the European PHEWE, EUROHEAT and CIRCE projects. *Epidemiology* 2009.
- Lacasana M, Esplugues A, Ballester F. Exposure to ambient air pollution and prenatal and early childhood health effects. *Eur. J. Epidemiol.* 2005.
- Linares C, Díaz J. Efecto de las partículas de diámetro inferior a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>) sobre los

- ingresos hospitalarios en niños menores de 10 años en Madrid. *G. Sanitaria* 2009.
- Linares C, Culqui DR, Carmona R, Ortiz C, Díaz J. Short-term association between environmental factors and hospital admissions due to dementia in Madrid. *Environ. Research* 2017.
  - Linares C, Falcón I, Ortiz C, Díaz J. An approach estimating the short-term effect of NO<sub>2</sub> on daily mortality in Spanish cities. *Environment International* 2018.
  - Linares C, Carmona R, Salvador P, Díaz J. Impact on mortality of biomass combustion from wildfires in Spain: a regional analysis. *Sci.Total Environ.* 2018.
  - Linares C, Martínez-Martín P, Rodríguez-Blázquez C, et al. Short-term association between road traffic noise and demand for health care generated by Parkinson's disease in Madrid. *G. Sanitaria* 2018.
  - Mannes T, Jalaludin B, Morgan G, et al. Impact of ambient air pollution on birth weight in Sydney, Australia. *Occup. Environ. Med.* 2005.
  - Maschke C. Excretion of Cortisol under Nocturnal Noise and Differences due to Analytic Techniques. *Noise Health* 2003.
  - Morales E, Garcia-Esteban R, et al. Intrauterine and early postnatal exposure to outdoor air pollution and lung function at preschool age. *Thorax.* 2015.
  - Nuvolone, D.; Balzi, D.; Pepe, P.; Chini, M.; Scala, et al. A. Ozone short-term exposure and acute coronary events: A multicities study in Tuscany (Italy). *Environ. Res.* 2013.
  - Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN). *Ruido y Salud.* Sevilla 2012.
  - OECD WHO Regional Office for Europe, 2015. Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. Copenhagen.
  - Olsen J. Prenatal Exposures and Long Term Health Effects. *Epidemiol Rev.* 2000.
  - Orru, H.; Andersson, C.; Ebi, K.L.; et al. Impact of climate change on ozone-related mortality and morbidity in Europe. *Eur. Respir. J.* 2013.
  - Ortiz C, Linares C, Carmona R, Díaz J. Evaluation of short-term mortality attributable to particulate matter pollution in Spain. *Environ. Pol.* 2017.
  - Paunovic K, Jakovljevic B, Belojevic G. Predictors of noise annoyance in noisy and quiet urban streets. *Sci. Total Environ.* 2009.
  - Pedersen, M.; Giorgis-Allemand, L.; Bernard, C.; et al. Ambient air pollution and low birthweight: A European cohort study. *Lancet* 2013.
  - Porta D, Narduzzi S, Badaloni C, Bucci S, Cesaroni G, Colelli V, et al. Air pollution and cognitive development at age 7 in a prospective italian birth cohort. *Epidemiology* 2016.
  - Pun VC, Manjourides J, Suh HH. Close proximity to roadway and urbanicity associated with mental ill-health in older adults. *Sci. Total Environ.* 2019.
  - Querol X, Alastuey A, Pandolfi M, Reche C, et al. 2001-2012 trends on air quality in Spain. *Sci Total Environ.* 2014.
  - Recio A, Linares C, Banegas JR, Díaz J. Impact of road traffic noise on cause-specific mortality in Madrid (Spain). *Sci. Total Environ.* 2017.
  - Rich DQ, Liu K, Zhang , Thurston SW, Stevens TP, Pan Y, Kane C, Weinberger B, et al. Differences in Birth Weight Associated with the 2008 Beijing Olympics Air Pollution Reduction: Results from a Natural Experiment. *Environ. Health Perspect.* 2015.
  - Ritz B, Pei-Cheen L, Hansen J et al. Traffic-related air pollution and Parkinson's disease in Denmark: A case-control study. *Environ. Health Perspect.* 2015.
  - Ritz B, Wilhelm M, Hoggatt K J GJK. Ambient air pollution and preterm birth in the environment and pregnancy outcomes study at the University of California, Los Angeles. *Am. J. Epidemiol* 2007.
  - Sánchez Bayle M, Martín Martín R, Villalobos Pinto E. Impacto de la contaminación ambiental en los ingresos hospitalarios pediátricos: estudio ecológico. *Rev. Pediatr. Aten. Primaria.* 2019.
  - Schmidt CW. Air Pollution and Breast Cancer in

- Postmenopausal Women: Evidence across Cohorts. *Environ. Health Perspect.*
- Selemón LD. A role for synaptic plasticity in the adolescent development of executive function. *Transl. Psychiatry* 2013.
  - Spreng M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. *Noise Health* 2000.
  - Sram R, Binkova B, Dejmeek J, Bobak M. Ambient air pollution and pregnancy outcomes: A review of the literature. 2005.
  - Straif K, Cohen A, Samet, JM. IARC Scientific Publication 161.
  - Sunyer J, Esnaola M, Alvarez-Pedrerol M, et al. Association between Traffic-Related Air Pollution in Schools and Cognitive Development in Primary School Children: A Prospective Cohort Study. *PLoS Med.*
  - Tobías A, Díaz J, Saez M et al. Use of Poisson regression and Box-Jenkins models to evaluate the short-term effects of environmental noise levels on daily emergency admissions in Madrid, Spain. *Eur. J. Epidemiol.* 2001.
  - Tobías, A., Caylá, Ja, Pey, J., Alastuey, A., Querol, X., 2011. Are Saharan dust intrusions increasing the risk of Meningococcal meningitis? *Int. J. Infect. Dis.*
  - Tobías A, Linares C, Díaz J. El ruido de tráfico, un importante problema de salud pública en las grandes ciudades: de la pérdida de audición a causa de riesgo de muerte. *Actuarios* 2013.
  - Tobías A, Díaz J, Recio A, Linares C. Traffic Noise and Risk of Mortality from Diabetes. *Acta Diabetologica.* 2015.
  - Tobías A, Recio A, Díaz J, Linares C. Health impact assessment of traffic noise. *Environ. Research* 2015.
  - Tonne C, Beevers S, Armstrong B, Kelly F, Wilkinson P. Air pollution and mortality benefits of the London Congestion Charge: spatial and socioeconomic inequalities. *Occup. Environ. Med.* 2008.
  - Vert C Sánchez-Benavides G, Martínez D, Gotsens X, Gramunt N, et al. Effect of long-term exposure to air pollution on anxiety and depression in adults: A cross-sectional study. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 2017.
  - Weiss B, Landrigan PJ. The developing brain and the environment: An introduction. *Environ. Health Perspect.* 2000.
  - WHO. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Ginebra, 2011.
  - WHO, 2014. Cambio Climático y Salud. Nota descriptiva nº266. 2015.
  - WHO, 2018. Contaminación atmosférica y salud infantil.
  - WHO, 2018. Environmental Noise Guidelines for the European Region.
  - WHO. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s.
  - Wong CM, Tsang H, Lai HK, Thomas GN, Lam KB, Chan KP et al. Cancer Mortality Risks from Long-term Exposure to Ambient Fine Particle. *Cancer Epid. Bio. Prev.* 2016.
  - Xin Zhang, Xi Chen, and Xiaobo Zhang. The impact of exposure to air pollution on cognitive performance. *PNAS.*
-

# NUEVAS FÓRMULAS DE MOVILIDAD URBANA

**Isidro Barqueros Sánchez**

Doctor en Ciencias Políticas (UCM) y especialista en políticas públicas urbanas y de movilidad.

## INTRODUCCIÓN

El pasado 2018 fue un año marcado por el despegue de las nuevas fórmulas de movilidad en las ciudades de nuestro país. Así, hemos asistido al progresivo despliegue de sistemas tales como los vehículos de movilidad personal en ciudades como Madrid, Barcelona y Valencia a la vez que se producía el repliegue de las bicicletas compartidas basadas en el *free-floating*. Además, se han multiplicado los servicios de movilidad motorizada compartida –tanto coches como motos– entrando nuevos actores en el mercado. En consecuencia, cabe preguntarse cómo ha afectado la presencia de estas nuevas fórmulas de desplazarse a la movilidad en la ciudad.

## UNA MOVILIDAD MÁS COMPARTIDA Y MÁS PERSONAL

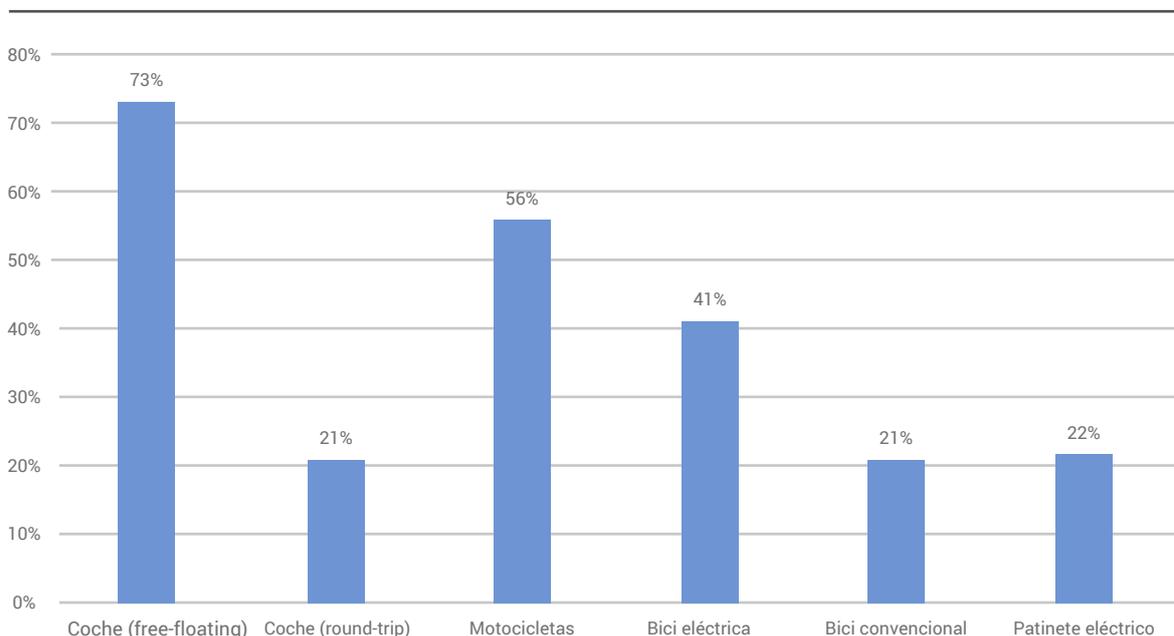
Durante la última década hemos asistido a la aparición de nuevas formas de movilidad. Así, en 2010 comenzaron en Madrid las primeras iniciativas de coche compartido, las cuales hacían uso de bases de estacionamiento en aparcamientos privados en modalidad *round-trip*, es decir, ida y vuelta al origen. No fue hasta cinco años después cuando aparecieron los primeros sistemas basados en vehículos eléctricos, lo que les permitía operar en régimen de *free-floating* desde la propia vía pública y sin mayor obligación que finalizar el viaje dentro de la zona de cobertura. Esta flexibilidad es una de las características centrales del *carsharing* y uno de sus importantes alicientes, pero genera colisiones con la normativa en determinadas ciudades. Así, es importante destacar el caso de Barcelona,

donde la ordenanza limita este tipo de servicios –incluso para aquellos operadores que hacen uso del vehículo eléctrico– a diferencia de las ordenanzas de Bilbao, Sevilla o Madrid, ciudades que han implementado de forma satisfactoria estos sistemas.

La extensión del coche compartido es una de las apuestas en materia de movilidad urbana de cara a este 2019. Así, existe un nicho de oportunidad para este modo de transporte en ciudades de tamaño intermedio como Valencia, Málaga, Zaragoza o Palma de Mallorca, en las cuales este sistema tiene un importante potencial de crecimiento en buena medida por las sinergias positivas que genera con los sistemas tradicionales de transporte público cuando estos presentan déficits de cobertura, cosa particularmente habitual en estas ciudades. Así, cabe ubicar el alquiler de vehículos por horas como un complemento más dentro de la oferta del transporte público, pudiendo suprimir 20 turismos privados de media (CRTM, 2016) por cada vehículo de este tipo desplegado en la ciudad.

Atendiendo a los datos de la IV oleada del estudio *Espanoles ante la Nueva Movilidad* (PONS, 2017), en 2017 la preferencia de uso del coche compartido por parte de la ciudadanía era anecdótica, con un 2,11% sobre el total del mix de la movilidad. En cambio, los datos de la VI oleada del mismo (PONS, 2018) plantean un giro copernicano, situando el *carsharing* como la quinta opción de movilidad preferida, con una penetración del 17%: hablamos de un incremento de casi 15 puntos en un único año, que está relacionado con el mayor conocimiento de la ciudadanía de esta alternativa de movilidad –

FIG. 1. Preferencia de los ciudadanos sobre los nuevos medios de movilidad compartida. (Elaboración propia a partir de PONS, 2018)



en particular entre mujeres y jóvenes menores de 35 años— y el progresivo incremento de su área de cobertura con la entrada de nuevos competidores en el mercado.

Como complemento a estos servicios encontramos *el motosharing* o moto compartida. A diferencia del *carsharing* este tipo de sistemas están encontrando una mayor penetración en ciudades de tamaño medio. Así, además de en Madrid y Barcelona, podemos acceder a este servicio en Málaga, Sevilla, Cádiz, Murcia, Valencia, Zaragoza, Granada e, incluso, en ciudades que no superan los 100.000 habitantes, como es el caso de El Puerto de Santa María. Conviene destacar que la expansión de la moto compartida es más sencilla que su equivalente de cuatro ruedas, al requerir menores inversiones en materia tanto de gestión del servicio como de reabastecimiento y mantenimiento de las unidades, lo cual actúa como factor de crecimiento. Esta multiplicación de ciudades con motosharing ha provocado un impulso a la preferencia de la ciudadanía por estos sistemas, pasando del 0,55% en 2017 al 4% en 2018, según los datos recogidos en los estudios referidos.

Por otro lado, es importante plantear los problemas de ocupación de espacio público que

presenta la moto —en particular en aquellas ciudades donde se las permite estacionar en las aceras— y que se han visto agudizados por la explosión de los vehículos de movilidad personal (VMP) en los últimos tiempos. Hay que destacar, en consecuencia, la modificación de las ordenanzas reguladoras de la convivencia en el espacio público, con objeto de evitar la expansión incontrolada de los sistemas de moto compartida y de los VMP que, fundamentalmente, hacen uso de las aceras como lugar de estacionamiento. Así, tanto Madrid como Barcelona están estableciendo sistemas de cupos y tasas administrativas para los operadores de estos servicios. En el caso de la Ciudad Condal se ha establecido un número máximo de 2.650 bicicletas compartidas privadas y 4.639 licencias para sistemas de moto compartida (Ayuntamiento de Barcelona, 2018). Mientras, Madrid (Ayuntamiento de Madrid, 2019) ha concedido 8.610 de los 108.094 vehículos de movilidad personal solicitados por los operadores, estableciendo además una limitación de dispositivos por distrito con objeto de evitar la acumulación de estos en la almendra central de la ciudad. Estas dos capitales no han sido las únicas ciudades que han tenido que enfrentarse al reto de la regulación de estas nuevas formas de mo-

vilidad: el Ayuntamiento de Valencia se vio en la obligación de retirar el pasado septiembre todos los patinetes –al haberse desplegado el mes anterior sin licencia administrativa– y a modificar su ordenanza de movilidad para dar regulación a estos nuevos actores.

Estos VMP presentan un importante reto tanto a nivel legislativo como a nivel de seguridad. Así, los patinetes eléctricos alcanzan velocidades lo suficientemente altas como para que sea desaconsejable su uso en las aceras, pero la propia estructura de estos presenta problemas para su integración en el tráfico, ya que su ligereza y escaso tamaño puede dificultar que sean visibles para el resto de los usuarios de la vía. Se genera, por tanto, una zona gris en la regulación, acrecentada por el Real Decreto 1428/2003 al postular en su artículo 121.4 la prohibición de que este tipo de vehículos circule por la calzada y establecer que por la acera pueden circular únicamente a paso de persona. Es por ello por lo que ciudades como Madrid están trabajando en la regulación de estos medios de transporte, que están aquí para quedarse. En este sentido, la nueva Ordenanza de Movilidad para la ciudad de Madrid dedica una prolija reglamentación a este tipo de vehículos, estableciendo los tipos de vías por los que pueden circular, así como las condiciones de seguridad y homologación que han de cumplir los diferentes tipos de VMP tanto compartidos como privados que circulan por la ciudad.

### MOVILIDAD PEATONAL: UNAS CIUDADES MÁS AMABLES

Caminar es la forma de desplazarse elegida por un 21% de los españoles (PONS, 2018). Hasta hace unos años las ciudades se encontraban nítidamente enfocadas hacia el desplazamiento en vehículo privado, convirtiendo el desplazamiento a pie en casi una yincana: pasos de peatones en zig-zag en las principales avenidas, fragmentación espacial por conexiones inexistentes, aceras con bandas peatonales mínimas... Pero poco a poco este escenario va cambiando y las ciudades se están convirtiendo en un espacio de convivencia en el que el peatón deja de estar arrinconado para recuperar su protagonismo.

A lo largo del último año hemos asistido a iniciativas tendentes a facilitar la vida a estos usuarios de la vía. La securización de los pasos de peatones ha sido una de las medidas más destacadas, con intervenciones de este tipo en ciudades como Pamplona con la ampliación de aceras e instalación de cojines berlineses, Torrejón de Ardoz –iluminación de los pasos– o Rivas Vaciamadrid, donde destaca el proyecto de pasos de cebras asimétricos cuya finalidad consiste en incrementar la distancia de frenado de los vehículos. Una medida que ya existe en otras ciudades como Logroño o Badajoz y que puede reducir sensiblemente la gravedad de un atropello al incrementarse la distancia de frenado en dos metros. Además de estas medidas puntuales, también se están desarrollando medidas estructurales, enmarcadas en los PMUS, planes de movilidad urbana sostenible. Así, el nuevo Plan de Movilidad Urbana 2019-2024 de Barcelona centra en el peatón una amplia batería de medidas continuadoras de las super-islas del plan anterior y que han supuesto la pacificación de amplias zonas del Ensanche. En Madrid destacan actuaciones como la reforma de la Plaza de España y la ampliación de aceras de la Gran Vía, aumentando su superficie un 31% y ganando 6.800 m<sup>2</sup> más para el peatón.

### ORTO Y OCASO DEL BICISHARING PRIVADO

2017 se despedía con la llegada en su último trimestre de los sistemas de bicicleta compartida basados en *dockless*. De forma análoga a lo sucedido con los VMP, casi de un día para otro aparecieron más de 2.500 bicicletas en Madrid, Barcelona, Granada, Marbella, Málaga, Palma y Valencia –desplegadas por las empresas chinas OFO y oBike y por la danesa Donkey Republic–, con ratios de cobertura muy superiores a los sistemas de bicicleta pública existentes hasta la fecha. Las dos primeras apuestas corrieron el mismo final en 2018: su desaparición. Así, OFO salió del mercado español en julio y en octubre hizo lo propio oBike, dejando un reguero de clientes que habían consignado las fianzas por el uso del servicio y que no encontraban interlocución para la devolución de estas. La última empresa en llegar a operar bajo este sistema ha sido Mobike, si bien con un despliegue muy inferior a las precitadas, con bicicletas en Madrid, Barcelona y Zaragoza. Es preciso reflexionar sobre el impacto urba-

no que presentan estos sistemas de bicicleta compartida sin estación. Atendiendo a los criterios de la Red de Ciudades por la Bicicleta (RCxB, 2018), podemos considerar que los sistemas *free-floating* son beneficiosos desde la óptica del incremento de la capilaridad del servicio –llegando allí donde un sistema de estaciones no podría– y del potenciamiento de los desplazamientos puerta a puerta, pero crean ineficiencias en materia de ocupación de espacio urbano, de competencia con los actores existentes en el mercado en el caso de aparecer competidores sin licencias, de gestión y retirada de las bicicletas abandonadas o inservibles –teniendo que asumir la administración el coste de su retirada en muchos casos– y de falta de civismo entre los usuarios, generando efectos indeseados con respecto al estacionamiento de las mismas por parte del cliente –en muchas ocasiones sin respetar las normativas locales– y favoreciendo el vandalismo al contar únicamente con un sistema de geoposicionamiento como herramienta para evitar su sustracción o su daño intencional, a diferencia de los sistemas basados en estaciones. Es por ello por lo que las administraciones públicas, y en particular los entes locales, cuentan con un papel central regulatorio, para garantizar una prestación del servicio por parte de los operadores con unos estándares de calidad y accesibilidad al mismo unificados, estableciendo zonas de exclusión, regulando sus condiciones de aparcamiento, retirada y redistribución y limitando el número de unidades disponibles. Esto debería conducir a una progresiva aprobación de ordenanzas municipales –de forma singular en ciudades pequeñas y medianas donde estos sistemas pueden tener un gran potencial– que regulen en el marco de la colaboración público-privada estos servicios.

En relación con los sistemas de bicicleta pública, conviene destacar las modificaciones en los sistemas de Madrid y Barcelona y la continuación del aterrizaje del número de servicios en el conjunto nacional. Desde el boom de la bici pública en 2010, donde se encontraban operativos servicios de bicicleta pública en más de cien municipios a lo largo del territorio nacional, a día de hoy únicamente sobreviven en 53 de los 131 municipios que llegaron a disponer de este sistema en algún momento, uno menos respecto a 2017,

según los datos del Observatorio de la Bicicleta Pública en España (Castro, 2018)

En la Ciudad Condal se ha procedido a licitar un nuevo contrato de servicio, que relevase a la concesionaria anterior que gestionó el Bicing durante los últimos 12 años. Las principales novedades introducidas por la nueva operadora –la UTE Pedalem Barcelona, formada por la concesionaria de servicios urbanos Cespa y la gestora canadiense de sistemas de bicicleta pública PBSC– son su conversión a servicio en régimen de operación 24/7 –desapareciendo los límites horarios anteriores–, el incremento del número de estaciones –llegando hasta las 519 repartidas en todo el término municipal– y la renovación completa del parque de bicicletas –ascendiendo el mismo hasta 7.000 unidades de las cuales 1.000 son eléctricas–. En el caso de Madrid, llama la atención que no se han podido concretar las medidas de ampliación propuestas en octubre de 2017, que hubiesen conllevado la práctica duplicación del tamaño de BiciMAD, superando las 4.000 bicicletas y las 350 estaciones. Problemas de naturaleza jurídica derivados de la falta de la asunción completa del contrato por parte de la Empresa Municipal de Transportes han impedido el crecimiento del sistema. También este año se ha puesto en marcha el mayor sistema de bicicleta pública interurbana de España, cuya implementación llevaba parada desde 2009: hablamos de eBicibox, con cobertura en Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Gavà, L'Hospitalet de Llobregat, El Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Sant Cugat de Llobregat, Sant Feliu, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern y Viladecans a través de 45 estaciones y 300 bicicletas. Un dato importante a tener en cuenta es que este sistema es incompatible con el sistema urbano de Barcelona lo que impide, de facto, el entrar o salir de la ciudad condal en bicicleta pública.

Para finalizar, abordando la infraestructura ciclista, a lo largo del pasado ejercicio se han podido recoger los primeros datos de uso del anillo ciclista de Valencia, infraestructura finalizada en 2017 y que ha supuesto un verdadero impulso a la movilidad ciclista en la ciudad. Atendiendo a los datos de intensidades de bicicletas del Ayuntamiento de Valencia (2017,

2018), podemos observar incrementos de circulación que oscilan entre el 25 y el 30% a lo largo del precitado anillo, lo cual es un dato francamente notable.

### **EL SECTOR DEL TAXI: EL RETO DE LA REGULACIÓN Y DE LA COMPETENCIA DE LAS VTC**

Otro de los actores centrales de los últimos meses ha sido el taxi, un sector que ha presentado una importante efervescencia culminando en las primeras semanas de 2019 con un cierre patronal total en Madrid de 15 días de duración. El conflicto en el sector del taxi no es nuevo, lleva incrementando sus grados durante años, en particular desde que en 2015 se reintrodujo la ratio 1/30 existente con anterioridad a la aprobación de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Esta modificación ha dado lugar a una variedad de interpretaciones que la Sentencia 2785/2018 del Tribunal Supremo, de 17 de Julio de 2018, ha venido a aclarar estableciendo que a la hora de conceder o no las licencias de VTC la administración debe de aplicar la normativa vigente en el momento de su solicitud, esto es, la Ley 25/2009 que elimina los topes al número de licencias. Dicha sentencia provocó una convulsión en el sector, con una sucesión de movilizaciones en las principales ciudades del país durante julio y agosto, y condujo a que el Gobierno aprobase, el 29 de Septiembre, el Real Decreto-Ley 13/2018, por el que se modifica la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de arrendamiento de vehículos con conductor con objeto de transferir las competencias en materia de las autorizaciones VTC a los entes locales y a las comunidades autónomas.

Entre las principales novedades que introduce el precitado Real Decreto-Ley es la conversión de todas las licencias VTC a autorizaciones de ámbito exclusivo interurbano, habilitando a las comunidades autónomas para que modifiquen las condiciones de las licencias existentes tanto en número como en características de las mismas y facultando a los entes locales para expedir autorizaciones complementarias específicas para que dichas licencias de ámbito

interurbano puedan iniciar y finalizar viaje en su término municipal. Dada la enjundia de los cambios introducidos –y la depreciación que provocan en las licencias de VTC existentes o reclamadas por vía judicial al impedirles operar en viajes con origen y destino en el mismo término municipal sin una autorización complementaria–, el propio Real Decreto-Ley introduce una moratoria de cuatro años y un sistema de compensaciones por lucro cesante con el objeto de minorar el impacto que esta medida pueda tener en los concesionarios.

La sucesión de normativas vivida en la última década en el sector del transporte con conductor está propiciando una inseguridad jurídica que poco aporta a ninguno de los actores presentes en dicho mercado. Ejemplo de ello es el reconocimiento, por vía judicial, de miles de licencias solicitadas antes de 2015 y denegadas –de forma arbitraria– por parte de la administración con objeto de intentar aproximarse a la ratio 1/30 reintroducida en dicho año. Tampoco aporta nada la fragmentación del sector en multitud de normativas locales y autonómicas –en muchos casos contrapuestas, tal y como ha ocurrido con las diferencias en cuanto a la regulación de la precontratación en Cataluña y en la Comunidad de Madrid– que cuestionan la unidad de mercado y la conversión de licencias de ámbito nacional a licencias autonómicas como plantea el Real Decreto-Ley 13/2018.

El gran reto consiste, por tanto, en desarrollar un sector de transporte con conductor sostenible económica, ambiental y socialmente, garantizando los derechos de todas las partes, reduciendo la conflictividad y evitando el movimiento pendular en su regulación, asegurando un marco estable que, en última instancia, suponga una mejora para los clientes del sector: el taxi y las VTC son herramientas necesarias en el mix de la movilidad y ninguna ciudad está en disposición de carecer de servicios de este tipo, ya que son una garantía para determinados perfiles de usuarios que difícilmente pueden acceder a otro tipo de medios, ya sea por la presencia de barreras arquitectónicas en los mismos o por padecer dificultades de movilidad que impidan su traslado a los puntos de parada de estos.

### VEHÍCULO PRIVADO: CUANDO NOS DIMOS CUENTA DEL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN

El vehículo privado es la alternativa de movilidad preferida para 1 de cada 2 españoles, según los datos más recientes del estudio *Españoles ante la Nueva Movilidad* (PONS, 2018). Por ello, el progresivo acotamiento de los espacios y del protagonismo de este medio de transporte, con iniciativas tendentes a reducir la congestión y las emisiones, tiene un importante impacto social y comunicativo. Hemos asistido, además, al despegue definitivo de los nuevos motores híbridos y del vehículo eléctrico, impulsado por la clasificación introducida por la Dirección General de Tráfico a través de los distintivos ambientales y el uso por parte de los entes locales de estas etiquetas para regular la gestión de los vehículos en el marco de los episodios de alta contaminación.

Así, cada vez resulta más habitual la proliferación híbridos con distintivo ECO, destacando singularmente la entrada en el mercado de los vehículos gasolina-gas en sus dos versiones: GLP y GNC. Este tipo de coches van a tener un gran protagonismo durante los próximos años puesto que su precio de venta es muy ajustado –en la horquilla de los diésel– y sus costes operativos en modo gas son mucho menores, reduciendo además las emisiones tanto de gases como de partículas. Por añadidura, resuelven el problema del abastecimiento y recarga, no necesitando infraestructuras específicas en sus puntos de estacionamiento para efectuar esta y disponiendo de una amplia red de estaciones de servicio en el territorio nacional donde poder reabastecer el vehículo. A modo de ejemplo, un Peugeot 208 en versión gasolina cuenta con un precio de venta de 13.000 euros mientras que el mismo vehículo en versión híbrida se sitúa en la franja de los 14.500 euros. A día de hoy podemos, incluso, encontrar híbridos gasolina-gas por debajo de la barrera de los 10.000 euros, como los Dacia Logan o Dacia Sandero.

Esta reducción de precios por parte de los fabricantes viene impulsada, en buena medida, por la demanda social de vehículos que permitan circular y estacionar en episodios de alta contaminación, una demanda que choca con la falta de compromiso por parte de las administraciones a

la hora de promover estos combustibles alternativos. Así, el plan MOVALT 2018 –sucesor de los planes MOVEA– contó con una partida de únicamente 20 millones de euros, que fueron consignados en las primeras 24 horas de vigencia de este. Analizando la evaluación del programa (IDAE, 2019), a través del plan MOVALT 2018 recibieron ayudas un total de 2.882 vehículos con una fuerte concentración de estos en Madrid (1.176 unidades subvencionadas) y Cataluña (692 vehículos). Destaca el hecho de que únicamente 91 motocicletas hayan recibido ayudas en todo el territorio nacional y que, de los 20 millones de euros consignados por parte de los concesionarios únicamente se hayan aplicado 16, lo que supone que un 20% de los fondos no se han ejecutado.

En relación con los protocolos anticontaminación, es de destacar que progresivamente han ido incrementándose los municipios dotados de este instrumento, pero que únicamente han sido aplicados en alguna ocasión en Avilés, Barcelona, Gijón, Madrid, Valencia y Valladolid.

Destaca el caso de Madrid, donde el equipo de gobierno ha procedido a modificar su protocolo a lo largo del pasado ejercicio. Así, se ha introducido un nivel más con respecto a la regulación anterior pasando de cuatro a cinco escalones. Además, este se ha visto endurecido impidiendo la circulación por la almendra central y por la autopista de circunvalación M-30 de los vehículos sin distintivo en el escenario 2 y extendiendo esa restricción a toda la ciudad en el escenario 3. Otra novedad es la prohibición de circulación de los vehículos diésel anteriores a 2014 y gasolina anteriores a 2006 (ambos con distintivo B) por la precitada autopista y el interior de esta en el escenario 4. En el nivel de alerta (escenario 5) se pasa a impedir la circulación de cualquier vehículo que no tenga etiqueta ECO o CERO. Esta nueva regulación supera el sistema de gestión en base de matrículas pares o impares existentes hasta el momento, apostando por un sistema más claro y justo basado en las emisiones producidas por el vehículo y, en cambio, mantiene aquello que funcionaba de forma correcta como las limitaciones a la velocidad y al estacionamiento dentro del área de aparcamiento regulado. También la Comunidad de Madrid ha modificado su protocolo marco antipolución en 2018, ampliando el número de escenarios a

seis –añade un nivel 5 de alerta de forma similar al protocolo del Ayuntamiento de la capital y un nivel cero adicional para situaciones de normalidad– y recomendando disponer de planes contra los episodios de alta contaminación a los siete municipios de más de 50.000 habitantes de la región, que se suman a los 15 de más de 75.000 habitantes y que ya se encontraban obligados a disponer de estos mecanismos en base a la norma anterior.

Si bien los protocolos de actuación ante picos de contaminación son una herramienta útil para actuar en episodios excepcionales, las ciudades de nuestro país están tomando medidas estructurales para intentar contener los niveles de contaminantes producidos por el tráfico urbano. En el área metropolitana de Barcelona se encuentra en fase de implementación la Zona de Bajas Emisiones en el ámbito interior de las rondas de circunvalación, aplicándose esta medida en los municipios de Sant Adrià de Besòs, Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat y en la propia Barcelona. Esta área, cuya puesta en marcha finalizará el 1 de enero de 2020, prevé limitar el tráfico de vehículos sin distintivo ambiental los días laborables de 7:00 a 20:00 horas si bien, a día de hoy, solo opera en el marco de la aplicación del protocolo anticontaminación.

A diferencia de Barcelona, Valencia está apostando por las Áreas de Prioridad Residencial (APR), con el objeto de sacar todo el tráfico de no residentes de determinados ámbitos de la ciudad. A lo largo de 2018 se han avanzado los trabajos para la puesta en marcha de la APR de Ciutat Vella y en otros barrios, como Russafa y Benimaclet, se ha impulsado la creación de zonas verde de aparcamiento exclusivo para residentes. Otras grandes ciudades, como Bilbao, Zaragoza o Sevilla, no han implementado aún medidas en este sentido.

Singular es el caso de Madrid, donde en 2018 se han suprimido las APR vigentes desde hace más de una década –barrio de las Cortes, barrio de las Letras y Embajadores– y la más reciente de Ópera, y se han sustituido por una Zona de Bajas Emisiones: Madrid Central. A diferencia de las antiguas APR, donde únicamente podían acceder los residentes censados en

su ámbito, a Madrid Central puede entrar cualquier vehículo que disponga de distintivo ECO o CERO, así como aparcar en la vía pública y en plazas para residentes sin ningún tipo de restricción en el caso de estos últimos. Este hecho supone reducir en buena medida la eficacia de las Áreas de Prioridad Residencial preexistentes, apostando por un sistema que discrimina el acceso en función de renta. Como hecho positivo, cabe destacar que la nueva Zona de Bajas Emisiones suprime el tráfico de paso, con excepción de los distintivos referidos anteriormente, en lo que es quizá la medida más destacada de Madrid Central. Además, se han realizado otras medidas tendentes a reducir la capacidad del viario en determinadas zonas: es el caso de la remodelación de Gran Vía y la reducción de carriles en la Calle Alcalá y en el lateral del Paseo de Recoletos.

#### **AUTOBÚS URBANO: RESTRUCTURACIONES E IMPULSO A LOS COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS**

El autobús es el medio de transporte urbano por excelencia. Presente en todas las capitales de provincia y en la práctica totalidad de ciudades de más de 50.000 habitantes, es el sistema más accesible y versátil de los que componen los modos del transporte público.

En 2018 asistimos a la aparición de los primeros autobuses eléctricos en las redes de diversas localidades de nuestro país. Así, Madrid estrenaba en enero la primera línea 100% eléctrica mediante autobuses con carga inductiva en las cabeceras. La génesis del proyecto nace de la transformación de autobuses híbridos enchufables existentes en la flota, que en ningún caso podrían garantizar el servicio únicamente en modo eléctrico por la limitada duración de sus baterías, mediante la incorporación de bobinas de carga inductiva y de su circuito de recarga. Gracias a esta medida complementaria a la carga nocturna se garantiza el abastecimiento eléctrico durante todo el servicio, sin necesidad de tener que retirarlo a cocheras durante el día para realizar su carga, optimizando el uso del material y convirtiendo en eléctricos vehículos híbridos. En febrero les seguían una primera remesa de 15 unidades eléctricas enchufables –estas sí con una autonomía suficiente como para garantizar el servicio y cargar únicamente en horario noc-

turno— y, en diciembre, se renovó la flota de minibuses con nuevas unidades también basadas en la electricidad. Mientras, en noviembre Barcelona ponía en marcha su primera línea eléctrica, la H16, apostando en este caso por autobuses articulados de gran capacidad y carga por pantógrafo, de forma similar a como toman la corriente los medios ferroviarios. Este sistema tiene entre sus ventajas su mayor simplicidad y la menor obra civil necesaria para su implementación, pero cuenta con un mayor impacto visual que la solución elegida por Madrid. Otras ciudades, como Zaragoza o Valencia, han experimentado también con la propulsión eléctrica a lo largo de 2018.

Pero no solo los cambios han venido por la llegada del bus eléctrico: los nuevos combustibles son la tónica general en los planes de renovación de flota. Así, en el caso de Madrid, la Empresa Municipal de Transportes aprobó en julio la adquisición de 460 nuevos autobuses de gas natural comprimido, con objeto de renovar la flota en el marco del Plan A de calidad del aire aprobado por el consistorio y que postula que para 2020 toda la flota sea eléctrica o de gas. Similar escenario se plantea en la Ciudad Condal, si bien en el caso de Transportes Metropolitanos de Barcelona los plazos son más dilatados, al situar la supresión de los autobuses diésel para el escenario 2026-2028.

Conviene destacar también las modificaciones en el servicio que se han producido en varias ciudades de nuestro país. En el caso de Granada hemos visto como ha desaparecido el bus de tránsito rápido (BRT) que quedaba configurado con la línea de alta capacidad, puesta en servicio en el año 2014 y cuyas unidades se han integrado en el servicio ordinario de autobuses de la ciudad, que también ha sufrido importantes cambios. En Barcelona hemos asistido a la finalización de la red ortogonal, cuya implementación se inició en 2012 y ha supuesto una verdadera revolución en la configuración de las líneas de la ciudad. Madrid ha visto como en marzo se revertían los recortes de servicio practicados en 2013 y 2014, volviendo a operar todos los días de la semana las líneas 22 (Legazpi-Villaverde Alto), 83 (Moncloa-Barrio del Pilar), 108 (Oporto-Cementerio de Carabanchel), 117 (Aluche-Colonia San Ignacio de Loyola), 129 (Plaza de Castilla-Manoteras), 149 (Tribunal-Plaza de Castilla), 156 (Manuel

Becerra-Legazpi), 247 (Atocha-Colonia San José Obrero) y E1 (Atocha-Plaza Elíptica). Además, Albacete y Burgos han planteado también importantes cambios en su servicio urbano, que se implementarán a lo largo de 2019.

Otra novedad han sido los autobuses nocturnos con parada a demanda. Vigo, Zamora, Segovia o Bilbao han implementado este sistema que permite descender o tomar el autobús en cualquier punto del recorrido, en algunos casos como medida orientada a la protección anti-acoso —en Zamora y Segovia— o como medida tendente a mejorar el servicio en el caso de Vigo. Estas ciudades siguen la estela de Terrassa, primera ciudad que puso en marcha una medida similar.

### SISTEMAS FERROVIARIOS: EL DESAFÍO DE LOS PROBLEMAS DE PUNTUALIDAD

El último año ha sido especialmente inactivo en cuanto a puestas en servicio en las redes de metro de nuestro país. En Barcelona se inauguró el 8 de septiembre un nuevo tramo de la línea 9/10 entre las estaciones de Gornal y Foc, dando servicio al Paseo de la Zona Franca, área particularmente aislada del conjunto de la ciudad. Esa línea transversal está siendo la principal ampliación de la red: el proyecto, planteado en la década de los noventa e iniciado en 2002, tiene como objeto conectar la ciudad condal con los municipios de Santa Coloma de Gramenet, Badalona, Hospitalet de Llobregat y El Prat de Llobregat y otros puntos singulares de la ciudad carentes, a esa fecha, de conexión mediante metro. Con un presupuesto inicial de 2.464 millones de euros, el coste de dicha actuación llegará a elevarse hasta los 9.000 millones de euros siendo necesaria la entrada de socios privados y retrasándose el tramo central hasta, al menos, 2022 y la puesta en servicio completa de la línea hasta 2025 (Catà, 2018).

Singular es el caso de Madrid, la mayor red de España y que en 2018 no ha inaugurado ninguna estación o tramo. Conviene enmarcar esta situación en el hecho de que entre 1996 y 2015 esta ciudad realizó la mayor ampliación de red de la historia, con 234 kilómetros de nuevas líneas, 189 estaciones y una inversión de más de 10.500 millones de euros (Villalba, 2015). Así, entre 2015 y 2021, la principal apuesta estratégica del operador madrileño es la remodelación de la red existente (Metro

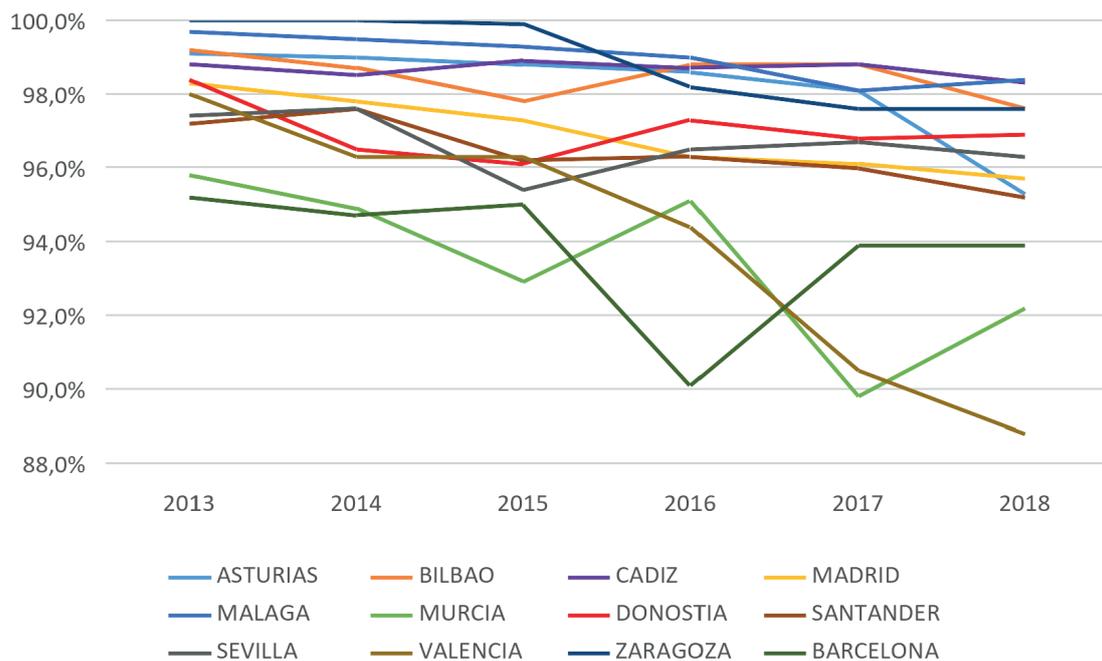
de Madrid, 2017), con actuaciones en materia de accesibilidad en 27 estaciones a fin de dotarlas de ascensores por un importe total superior a 89 millones de euros. Junto a la instalación de elevadores, el programa incluye mejoras en materia de impermeabilización, acabados e instalaciones. A estas actuaciones hay que sumar otras obras singulares como son la remodelación de la estación de Gran Vía –en coordinación con el Ministerio de Fomento– para conectarla a la red de Cercanías y las actuaciones de la estación de Sevilla, promovidas por un consorcio privado con objeto de mejorar la conexión de esta estación con el complejo comercial de Canalejas. También se han realizado actuaciones para mejora de las instalaciones fijas y túneles en las líneas 1, 5, 6, 7, 8, 9 y 12.

Las redes pequeñas han tenido protagonismo en este 2018. Así, Valencia ha continuado la puesta en servicio de nuevas infraestructuras, con la inauguración de la estación de Valencia la Vella (línea 9) situada en el municipio de Ribarroja del Turia. La red alicantina se ha sumado también en 2018 a las inauguraciones, en este caso con la puesta en servicio en diciembre de la variante de Sierra Grosa, clave para la amplia-

ción de capacidad en las líneas de El Campello y Benidorm, y de la estación intermodal de este último municipio en el mes de julio.

En el caso de las redes de cercanías, la situación es similar a la de las redes de metro, con una actividad escasa, destacando únicamente la inauguración de la estación de Paco de Lucía en la red madrileña –la cual conecta con la línea 9 de Metro y da servicio a los barrios de Mirasierra y Montecarmelo– y la restructuración nominal de sus líneas a lo largo del tercer cuatrimestre de 2018. En cambio, el servicio en diversos núcleos de ancho ibérico –Valencia, Murcia y San Sebastián, entre otros– se ha visto alterado en 2018 por las obras del AVE, pero sin actuaciones a destacar en cuanto a la mejora de sus servicios. Este punto, la fiabilidad, es clave. Así, la red de Madrid despedía 2017 con un grave accidente en Alcalá de Henares el 22 de diciembre y los datos de calidad del servicio en el núcleo madrileño continúan la tendencia negativa de 2017, con 1.690 episodios de retrasos imputables a Renfe entre mayo y noviembre de 2018 (Mateo y Serrato, 2019). En dicha situación influyen una variedad de factores entre los que destaca, de forma central, la

FIG. 2. Índice de puntualidad en los núcleos de cercanías (2013 - primer semestre de 2018)



priorización de las inversiones. Así, en el caso de Madrid, los Presupuestos Generales del Estado para 2019 –finalmente no aprobados por el Congreso– recogían una inversión territorializada de 347,3 millones de euros en materia de ferrocarriles de los cuales únicamente 101 correspondían a los servicios de cercanías, concentrándose el grueso de la inversión en la red de alta velocidad. Esta situación es extrapolable al resto de los núcleos, donde la puntualidad ha caído desde 2013. Así, según los datos facilitados por el Ministro de Fomento, la puntualidad en el conjunto de las redes se distribuyó del siguiente modo:

Como podemos apreciar en el gráfico, todos los núcleos empeoran sus ratios de puntualidad, destacando especialmente Valencia donde esta se reduce 9,2 puntos respecto a 2013. En este caso podemos encontrar una relación causa-efecto directa en las obras del AVE a Castellón, las cuales suponen una renovación integral de la infraestructura por la que discurren los servicios de Cercanías entre estas dos ciudades y cuyas obras se han realizando manteniendo el servicio de trenes. Por otro lado, conviene destacar la reducción de la puntualidad en 2,4 puntos en el núcleo de Madrid. Este incremento de las circulaciones impuntuales, que puede parecer pequeño en términos porcentuales, tiene un gran impacto al tratarse del núcleo que mueve mayor número de trenes y pasajeros de toda la red.

**TABLA 1.**  
Trenes suprimidos en los núcleos de cercanías (2013 - primer semestre de 2018) (Congreso de los Diputados, 2018).

Núcleo	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ASTURIAS	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
BILBAO	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,4%
CÁDIZ	0,1%	0,9%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%
MADRID	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%	0,6%
MÁLAGA	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,4%	0,2%
MURCIA	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,5%	0,5%
SAN SEBASTIÁN	0,1%	0,5%	0,2%	0,1%	0,5%	0,1%
SANTANDER	1,0%	0,2%	0,4%	0,1%	0,1%	0,2%
SEVILLA	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%	0,4%
VALENCIA	0,1%	0,2%	0,4%	1,1%	4,6%	4,5%
ZARAGOZA	0,1%	0,2%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%
BARCELONA	0,7%	0,6%	0,3%	0,7%	0,4%	0,4%

Otro elemento importante que valorar cuando se analiza la puntualidad son los trenes suprimidos. Aquí, tal y como podemos apreciar en la tabla 1, vuelve a destacar el núcleo valenciano donde las cancelaciones pasan del 0,1% en 2013 al 4,5% en 2018 y el caso de Madrid, donde se pasa del 0,1% al comienzo de la serie al 0,6% en 2018. En sentido contrario, Barcelona mejora sus datos, pasando de un 0,7% de cancelaciones en 2013 al 0,4% en 2018. Las causas en estos casos se relacionan fundamentalmente, según el Ministerio, con averías de material móvil –es decir, trenes que dejan de funcionar mientras prestan servicio y han de ser retirados– y con problemas de gestión del operador, cajón de sastre donde podemos encontrar desde la indisponibilidad de maquinistas o de material a problemas con la gestión de la programación del servicio.

En relación con los servicios de cercanías operados sobre líneas de vía estrecha (Euskotren, FGV, SFM y FGC) destaca la electrificación de las líneas Palma de Mallorca-Sa Pobla (tramo Enllaç/Sa Pobla), puesta en servicio en octubre de 2018, y Palma de Mallorca-Manacor (tramo Enllaç/Manacor), inaugurada en los primeros días de 2019. Esta apuesta se enmarca en los objetivos de reducción de emisiones y posibilita que, desde comienzos de este año, toda la red mallorquina de ferrocarriles funcione con energía eléctrica incrementando “la comodidad y sostenibilidad del sistema de transporte y ha supuesto una inversión de 40 millones de euros”, según el Gobierno Balear (2019).

### EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA: EL INCREMENTO DE LA MOVILIDAD OBLIGADA

En cuanto a la demanda de las redes de transporte público, destaca el incremento de la movilidad obligada derivado del crecimiento de la actividad económica. Así, en el conjunto nacional, según ATUC (la Asociación de Transportes Públicos Urbanos y Metropolitanos), el año 2018 cerró con un incremento en la demanda del 2,5% en las redes de transporte público de las principales ciudades del país. En los siguientes párrafos analizaremos la evolución de la demanda en las seis principales áreas metropolitanas: Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Málaga y Bilbao.

En Madrid, la red de metro registró 657,2 millones de viajeros, incrementando su utilización en un 4,6% respecto al año anterior y siendo este el cuarto mejor año en su serie histórica, solo por detrás de 2006, 2007 y 2008. Los autobuses urbanos de la EMT también mejoraron sus registros, llegando hasta los 420,2 millones de usuarios y volviendo a los niveles precrisis, alcanzados en el año 2009. Por otro lado, y a pesar de la pérdida de calidad del servicio, la red de Cercanías alcanzó los 203,7 millones de pasajeros en 2018, un incremento del 5,8% respecto al año anterior. En términos absolutos, y considerando la red completa del Consorcio Regional de Transportes, en la Comunidad de Madrid se realizaron 1.548 millones de desplazamientos en transporte público, un 3% más que en 2017.

Mientras, en Barcelona, este año se alcanzaron los 1.025 millones de viajes en el conjunto de la red gestionada por la Autoridad de Transporte Metropolitano (ATM), un 4% más que en 2017. La red de metro de Barcelona también alcanzó su record, superando los 400 millones de desplazamientos, mientras que la red de autobuses urbanos rozó los 202 millones de validaciones, un incremento del 6,6% respecto al año anterior, de lo que cabe deducir un buen funcionamiento de la nueva red ortogonal. En cuanto a la red de Rodalies, 125,3 millones de catalanes han hecho uso de los servicios del operador estatal, de los cuales el 94% utilizaron el núcleo de la Ciudad Condal y el 6% restante los servicios en el resto de las capitales catalanas. Este dato supone un incremento de la demanda de un 2,4% respecto a 2017.

Valencia, tercera ciudad de España, ha presentado una evolución desigual con respecto a Madrid y Barcelona. Así, mientras su red de autobuses crecía únicamente un 1% respecto a 2017, situándose en los 96,1 pasajeros, la red de metro tuvo una evolución muy positiva, superándose los 67,2 millones de viajeros, un 5,37% más con respecto a 2017. De estos 67,2 millones de usuarios, un 86% se decantaron por las líneas de metro y el 14% restante prefirieron el tranvía para sus desplazamientos.

Sevilla y Málaga siguen a Valencia como mayores áreas metropolitanas del país y en las mismas también se detecta el incremento de las ne-

cesidades de movilidad. Así, el metro de Sevilla también incrementó su demanda, transportando 16,9 millones de usuarios, un 5,65% más que en 2017 mientras que la línea de la ciudad malagueña hizo lo propio alcanzando los 584.000 viajeros, un 12,4% más que el ejercicio anterior. En cuanto a la red de autobuses urbanos, la capital hispalense alcanzó los 81 millones de viajeros en 2018, un millón más que en 2017 y rozando el record de 81,2 millones de pasajeros alcanzados en 2010. En cambio, la EMT de Málaga superó su marca anterior –conseguida en 2017– y llegó a los 47,5 millones de viajeros, un 1,76% más que en 2017. En lo referente a la red de cercanías, la malagueña volvió a ser un año más la de mayor demanda de toda Andalucía, con 11.469.000 viajeros y un incremento de demanda del 1,15% respecto al año anterior. En Sevilla la evolución fue más positiva, alcanzando el servicio ferroviario de Renfe los 7.807.000 clientes e incrementado su uso en un 2,4%.

Bilbao cierra este repaso por la evolución de la demanda de transporte público en las principales conurbaciones del país. Al igual que el resto de grandes ciudades analizadas, la capital vizcaína presenta una evolución positiva de la demanda en 2018. La red de metro de Bilbao alcanzó los 89,91 millones de viajes, un 1,98% más que en 2017 y superando los niveles de 2011. Por otro lado, el tranvía de Bilbao rozó los 3 millones de usuarios, un 2,97% más que en 2017 y la red de Euskotren en Vizcaya llegó a los 10.214.261 usuarios, un 25,77% más que en 2017 con una muy destacada línea 3 del metro de Bilbao –operada por los ferrocarriles vascos– cuya demanda se incrementó un 54% con respecto al año anterior.

## CONCLUSIONES

El año 2018 reflejó las múltiples transformaciones en la movilidad urbana de nuestro país. Hemos asistido al progresivo despliegue de los nuevos combustibles, con especial incidencia en relación a los vehículos eléctricos e híbridos, derivado de una cada vez mayor apuesta por la reducción de las emisiones en el entorno urbano con la modificación de protocolos antipolución de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid y el establecimiento de zonas de bajas emisiones como la de la ciudad condal. Hemos visto, tam-

bién, un progresivo achicamiento del espacio disponible para el coche, con medidas tendentes a la reducción de capacidad en los centros de las ciudades con proyectos como Madrid Central y las APR en Valencia.

En relación con las nuevas formas de moverse, hemos vivido la eclosión del free-floating como forma de explotación. Así, patinetes, motos y bicicletas han tomado las calles, junto a los coches compartidos que llevaban desplegados ya algunos años en ciudades como Madrid, Bilbao o Sevilla. Este desembarco ha provocado que los entes locales se hayan visto obligados a establecer sistemas para ordenar la movilidad colaborativa y garantizar un espacio urbano orientado a satisfacer las necesidades de la ciudadanía y no de los operadores.

El transporte público ha seguido creciendo, impulsado por el aumento de la movilidad obligada. En Madrid y Barcelona se han registrado buenos datos, incluso en aquellos medios donde la calidad del servicio ha empeorado con respecto a años anteriores como pueden ser las cercanías urbanas. Una dinámica similar han vivido las ciudades medianas, con fuertes incrementos de demanda en sus redes de metro y resultados más discretos en las redes de autobús. Un autobús que también ha experimentado transformaciones, con la puesta en servicio de las primeras líneas 100% eléctricas en Madrid y Barcelona y la recuperación de los servicios suprimidos durante la crisis económica vivida la década pasada.

Para finalizar, conviene destacar el sector del taxi. Una nueva regulación de las licencias VTC ha provocado un sismo normativo cuyas consecuencias, a día de hoy, no atinamos a vislumbrar en un sector en el que la conflictividad ha sido su bandera en el pasado año.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayuntamiento de Barcelona (2019) Las motos y bicis compartidas pagarán una tasa por aparcarlas en la calle.
- Ayuntamiento de Madrid (2019) El Ayuntamiento concede 18 autorizaciones a servicios de patinete eléctrico compartido.
- Ayuntamiento de Valencia (2017) Plano de intensidades de bicicletas octubre 2017.
- Ayuntamiento de Valencia (2018) Plano de intensidades de bicicletas octubre 2018.
- Ayuntamiento de Madrid. Ordenanza de Movilidad Sostenible. Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid, 23 de octubre de 2018, núm. 8263, pp. 11-182.
- Castro, A. (2018) Evolución del número de sistemas hasta 2018.
- Catà, Josep (2018) 'El Govern promete poner en marcha el tramo central de la Línea 9 de metro en 2022', El País, 11 de julio.
- Congreso de los Diputados (2018) Respuesta Del Gobierno (184) Pregunta escrita Congreso 84/36877 27/07/2018 97630 Autor/A: Navarro Fernández-Rodríguez, Fernando (GCS).
- CRTM (2016) La Tarjeta Transporte Público se convierte en la 'llave' de acceso a los coches de la red de carsharing de Madrid.
- España. Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo. BOE, 23 de diciembre de 2003, núm. 306, pp. 45684-45772.
- España. Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE, 23 de diciembre de 2009, núm. 308, pp. 108507-108578.
- España. Real Decreto-ley 13/2018, de 28 de septiembre, por el que se modifica la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de arrendamiento de vehículos con conductor. BOE, 29 de septiembre de 2018, núm. 236, pp. 93730 a 93737.
- Gobierno Balear (2019) SFM estudia la continuidad de la parada en la estación de Enllaç.

- IDAE (2019) Informe Final Programa MOVALT Vehículos.
  - Mateo, Juan José y Serrato, Francisco (2019) '1.690 retrasos en Cercanías de Madrid en seis meses reactivan la polémica', El País, 17 de enero.
  - Metro de Madrid (2019) Plan de modernización de estaciones.
  - PONS (2017) Españoles ante la nueva movilidad. IV estudio. Noviembre 2017.
  - PONS (2018) VI Estudio: españoles ante la nueva movilidad.
  - RCxB (2018) BIKESHARING Criterios y recomendaciones para implantar sistemas de 'bikesharing sin estación' en las ciudades.
  - Villalba, Enrique (2015) 'La gran ampliación del metro (1995-2015) costó 10.558 millones', Madridiario, 16 de julio.
-



# INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA: LA INCORPORACIÓN DE BIODIVERSIDAD A NUESTRAS CIUDADES

**Jorge M. Ozcariz**

Director técnico de Consultoría Medioambiental Asociados Vitoria (COMAV).

## INTRODUCCIÓN

El impacto creciente de las actividades humanas en la naturaleza está provocando una pérdida cada vez más acelerada de biodiversidad, con el consiguiente deterioro de los servicios ecosistémicos que de ella se derivan. Estamentos internacionales como las Naciones Unidas, a través de sus diferentes organismos, la Comisión Europea o el Banco Mundial, junto a numerosos expertos, vienen alertando de la gravedad de esta tendencia, que puede llegar a poner en riesgo en las próximas décadas las condiciones de habitabilidad del planeta. Es preciso, por tanto, revertir estos procesos de degradación global, recuperando la salud de los ecosistemas, lo que garantizará el mantenimiento a largo plazo de sectores económicos como la agricultura, la silvicultura, la pesca o el turismo, fuente de cientos de millones de puestos de trabajo.

Las ciudades, como mecanismos altamente ineficientes en el uso de los recursos, están obligadas a replantear sus políticas urbanas en busca de metabolismos más circulares y autosuficiencias conectadas. En este escenario, la recuperación de la naturaleza en la ciudad y la conexión con los ecosistemas de su entorno biorregional mediante redes de infraestructura verde, constituye la mejor estrategia posible para contribuir a paliar la pérdida generalizada de biodiversidad y lograr ciudades más saludables y resilientes.

## LA BIODIVERSIDAD EN RIESGO

Recientemente hemos conocido el mayor informe realizado nunca sobre la biodiversidad en

nuestro planeta. Este trabajo, auspiciado por Naciones Unidas y elaborado a lo largo de tres años por la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) con la colaboración de 150 expertos de 50 países, concluye que uno de los ocho millones de especies que pueblan la Tierra está amenazado de desaparición durante las próximas décadas.

Estos mismos expertos señalan que nos encontramos a las puertas de la sexta gran extinción masiva en la historia planetaria, con la particularidad de que las cinco anteriores fueron originadas por cataclismos naturales, mientras que en esta última el elemento detonante ha sido la acción humana.

Las causas son perfectamente conocidas: transformaciones drásticas y a gran escala en los usos del territorio y del mar, sobreexplotación de los recursos naturales, cambio climático y aumento global de las temperaturas como consecuencia del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), creciente generación de residuos que contaminan la tierra y las aguas..., lo que ha provocado profundos cambios regresivos e incluso la desaparición de los hábitats que sustentan la vida en el planeta.

La especie humana no es ajena, por tanto, a esta situación. Al aviso lanzado por este informe se suma otro trabajo de NN.UU., GEO-6. Planeta saludable, personas saludables, en el que se cuantifica en 9 millones de personas las que mueren cada año debido a la contaminación del aire y el agua.

Nos encontramos, por tanto, ante un escenario cuando menos altamente preocupante, en el que los complejos equilibrios que requiere nuestro planeta para constituir el soporte de la vida tal como la conocemos están en grave riesgo.

En este complejo panorama, la biodiversidad o diversidad biológica, entendida como el conjunto de los seres vivos que habitan la Tierra, el ambiente en el que viven y las relaciones que se dan entre ellos, constituye el indicador más apropiado para informarnos acerca de la salud del planeta.

Pero la biodiversidad es mucho más que un indicador, ya que desempeña un papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas y en los numerosos beneficios que estos proporcionan, a modo de servicios ecosistémicos. Entre ellos se encuentran los ciclos de los nutrientes y del agua, la formación y retención del suelo, la resistencia a las especies invasoras, la polinización de las plantas, la regulación del clima o el control de las plagas y de la contaminación.

En sentido contrario, la pérdida de biodiversidad incide negativamente en el bienestar humano, condicionando la seguridad alimentaria y energética, el acceso al agua limpia y la disponibilidad de materias primas, a la vez que aumenta la vulnerabilidad de la población ante desastres naturales. Todos estos déficits afectan, directa o indirectamente, a la salud y bienestar de los seres vivos, a la economía y a las relaciones sociales.

Paradójicamente, según una encuesta de la Comisión Europea (CE) publicada el pasado mes de mayo, en la que el 96% de los ciudadanos europeos consideraba que es necesario proteger la naturaleza, un 59% de los 27.643 encuestados nunca había oído (30%) o desconocía el significado (29%) del término "biodiversidad".

Las soluciones a la compleja problemática que supone la pérdida de valores ecosistémicos, evi-

dentamente, no son nada fáciles. Expertos, entre los que se encuentra Andrew Bourn<sup>1</sup>, señalan que únicamente con planteamientos integrados y multisectoriales que conlleven una acción política decidida y urgente, en colaboración con los agentes sociales y económicos de referencia mundial, se podrían dar condiciones de contención y, a más largo plazo, de reversión del profundo deterioro global que se viene dando en el último siglo.

En este sentido, la apuesta por lograr el máximo de cumplimiento de estrategias compartidas, como la metas de Aichi<sup>2</sup>, los Objetivos de Desarrollo Sostenible de NN.UU. o la nueva Agenda Urbana Mundial se perfilan como acciones clave a la hora de impulsar actuaciones globales, bajo un enfoque holístico y con plazos definidos.

### ESPAÑA, RESERVA EUROPEA DE BIODIVERSIDAD

La principal conclusión lanzada por varios expertos a través del proyecto #Biolíderes, desarrollado por Servimedia con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Transición Ecológica, establece que España es el país de la UE más rico en biodiversidad al contribuir con un 18% al conjunto de la superficie de la Red Natura 2000, la cual, a su vez, constituye el conjunto de áreas naturales más extenso del mundo.

Conforme a los datos de esta Fundación, nuestro país acoge el 54% de los hábitats terrestres de interés comunitario, según la Directiva Hábitats, y las especies presentes superan las 85.000 (más del 50% de las especies animales de Europa y del 5% de las especies del mundo). Además, en nuestras costas están representados 3 de los 11 grandes ecosistemas marinos.

No obstante, la evolución de la biodiversidad peninsular presenta claros oscuros. Mientras algunas especies emblemáticas como el oso, el lince o el lobo dan signos de una incipiente recuperación, según la coordinadora de Proyectos de la Fundación Global Nature, Vanessa Sánchez<sup>3</sup>, entre

1. A. Bourn es experto economista ambiental y director global del Programa Green Commodities del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

2. El PNUMA impulsó a nivel global el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (más conocido como los objetivos o las metas Aichi) como un marco de acción con duración hasta 2020, con el fin de salvar la diversidad biológica y mejorar los beneficios que de ella se obtienen.

3. En declaraciones a RTVE, el 28 de mayo de 2018. <http://www.rtve.es/noticias/20180528/espana-lidera-biodiversidad-union-europea-pero-mitad-especies-estanas-amenazadas/1741460.shtml> (acceso 29.05.19)

el 40% y el 60% de las especies existentes en España están incluidas en alguna categoría de amenaza de extinción.

La mayor parte de los expertos coinciden en señalar como principales causas de esta situación los cambios en los usos del suelo, el abandono rural, la intensificación de la agricultura, la degradación de determinados hábitats y los efectos del cambio climático.

### ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES PARA LA CONTENCIÓN DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

La publicación, en junio de 2010, por parte de la Agencia Europea de Medio Ambiente del Escenario de Referencia de la Biodiversidad Europea 2010 supuso un importante toque de atención al señalar que la biodiversidad de la Unión Europea se encontraba sometida a fuertes presiones y grandes riesgos. En respuesta a este aviso, la Comisión adoptó en 2011 la Estrategia de Biodiversidad de la UE para 2020, dirigida a proteger la diversidad biológica de Europa y a mejorar su situación en la siguiente década.

Uno de los resultados más esperanzadores de la política europea en defensa de la biodiversidad ha sido la consolidación de la Red Natura 2000, una extensa malla de 26.000 áreas protegidas presentes en todos los Estados Miembros que, como ya se ha apuntado, constituye el mayor conjunto de áreas protegidas del mundo.

Por su parte, España aborda por primera vez de manera integrada la protección de la diversidad biológica a través de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la cual establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad en nuestro país.

La principal virtualidad de esta ley es la puesta en marcha de una serie de instrumentos, como el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el Plan Estratégico del Patrimo-

nio Natural y de la Biodiversidad o las Directrices para la Ordenación de los Recursos Naturales, que van a impulsar el conocimiento y la planificación del patrimonio natural y la biodiversidad en nuestro país.

Con posterioridad, la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incorpora los nuevos objetivos y principios que se derivan de la Estrategia de la Unión Europea sobre Biodiversidad hasta 2020, así como la previsión de la aprobación de una Estrategia estatal sobre infraestructura verde (IV) y de la conectividad y restauración ecológicas, en línea con lo establecido en la Comunicación de la Comisión Europea Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa (COM 249, 2013)<sup>4</sup>.

Esta Estrategia, de la ya existe un borrador muy avanzado, tendrá por objetivo “marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la Infraestructura Verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones Públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados”<sup>5</sup>.

A escala estatal, cobra también una especial relevancia el programa auspiciado por la ONU, Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, cuyos primeros resultados y conclusiones para España fueron presentados en 2011 por la secretaria de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, en un informe con el título Ecosistemas y Biodiversidad de España para el Bienestar Humano, que puso de manifiesto, entre otras cuestiones, los estrechos vínculos que existen entre la conservación de los ecosistemas españoles y la calidad de vida de la población.

4. En esta Comunicación se sientan las bases para el desarrollo de una Estrategia de la UE sobre la Infraestructura Verde, entendida esta como “una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios de los ecosistemas”.

5. Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y la Restauración Ecológicas. Borrador de Diciembre 2018. Ministerio para la Transición Ecológica. <https://coiirm.es/wp-content/uploads/2019/01/BORRADOR-EEIVCRE.pdf> (acceso 28.05.19)

Dando continuidad a este informe, desde el Ministerio de Transición Ecológica se sigue trabajando en el proyecto EME (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España) que ha avanzado en la cartografía de los servicios de los ecosistemas para el conjunto del territorio español.

**LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO GARANTE DE LA BIODIVERSIDAD... Y MUCHO MÁS**

El concepto de infraestructura verde aparece inicialmente en Europa en algunos documentos sobre política regional y cambio climático. Sin embargo, el verdadero marco de desarrollo de esta acepción<sup>6</sup> es la Estrategia de la Unión Europea sobre la Biodiversidad 2020, aprobada por la Comisión Europea en mayo de 2011, la cual, en una de sus bases de partida, establece: "para que la sociedad aproveche los múltiples beneficios que le brinda la naturaleza, es necesario proteger y potenciar los procesos naturales".

Entre sus objetivos, esta iniciativa incluye la restauración de, al menos, un 15% de los ecosistemas degradados para 2020 y el mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos, impulsando para ello una Estrategia de Infraestructura Verde que establecerá la conservación de la biodiversidad como cuestión prioritaria.

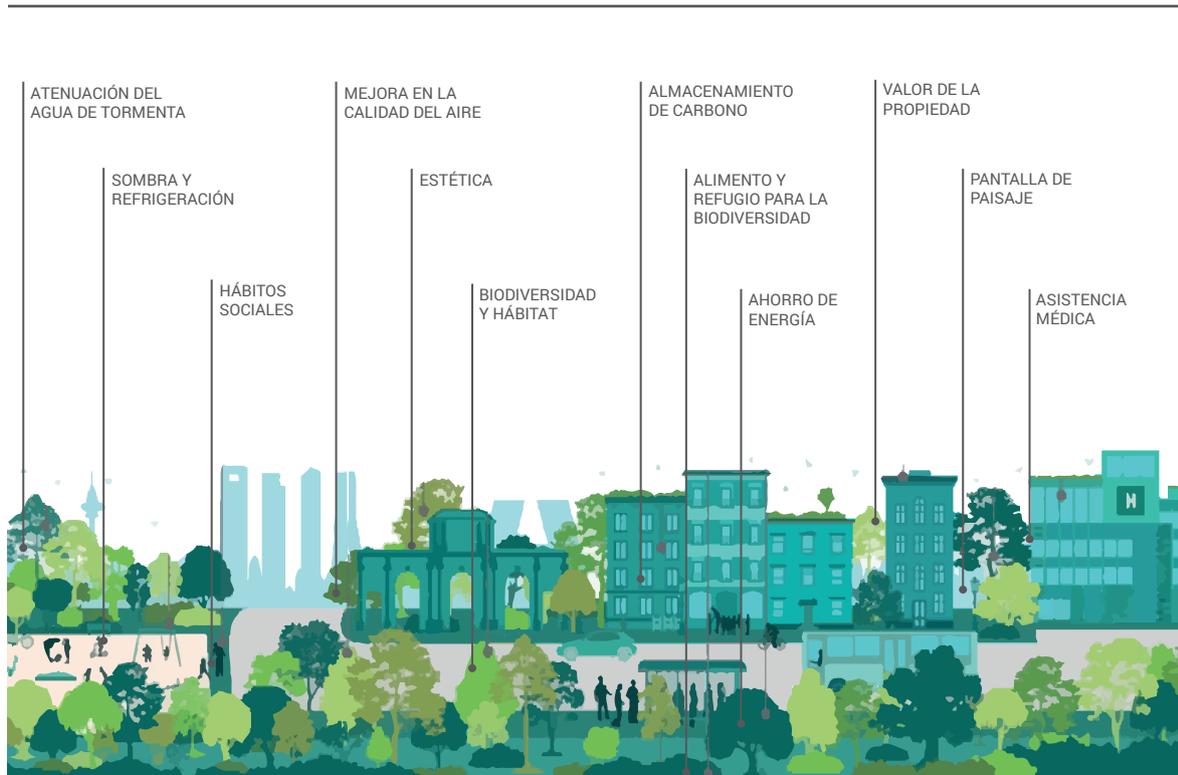
El motivo por el que la biodiversidad ha de constituir el eje central de la infraestructura verde se debe a que el funcionamiento, la resiliencia de los ecosistemas y, en último término, la calidad de los servicios ecosistémicos, dependen directamente de la riqueza y abundancia de las especies que esta alberga. De ahí que, para garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura verde, además de unos espacios bien conservados, es necesario favorecer la conectividad ecológica entre las diferentes áreas de valor natural, potenciando la permeabilidad y continuidad del territorio.

**TABLA 1.** Beneficios de la Infraestructura Verde. Fuente: Construir una infraestructura verde para Europa. Comisión Europea. UE, 2014.

Beneficios de la infraestructura verde	
<b>Beneficios medioambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de agua limpia</li> <li>• Eliminación de contaminantes del agua y del aire</li> <li>• Mejora de la polinización</li> <li>• Protección contra la erosión del suelo</li> <li>• Retención de las aguas pluviales</li> <li>• Incremento del control de plagas</li> <li>• Mejora de la calidad del suelo</li> <li>• Reducción de la ocupación del terreno y del sellado del suelo</li> </ul>
<b>Beneficios sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la salud y del bienestar de las personas</li> <li>• Creación de puestos de trabajo</li> <li>• Diversificación e la economía local</li> <li>• Ciudades más atractivas y más verdes</li> <li>• Mayor valor de la propiedad y distinción local</li> <li>• Soluciones de energía y transporte más integradas</li> <li>• Mejora de las oportunidades de ocio y turismo</li> </ul>
<b>Beneficios con relación a la mitigación y adaptación al cambio climático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigación de las inundaciones.</li> <li>• Fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas</li> <li>• Almacenamiento y retención de carbono</li> <li>• Mitigación de los efectos urbanos de isla térmica</li> <li>• Prevención de catástrofes (como tormentas, incendios forestales, deslizamientos de tierra)</li> </ul>

6. La Comisión Europea define la Infraestructura Verde como "una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas".

FIG. 1. Beneficios de la Infraestructura Verde Urbana. Fuente: Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de Madrid. Resumen Ejecutivo, 2018.



Por otro lado, una de las principales características de la infraestructura verde es su multifuncionalidad, un atributo que le permite atender distintas demandas de forma simultánea y la convierte en un instrumento de carácter transversal que puede apoyar el correcto desarrollo de numerosas políticas, tanto territoriales como sectoriales (agricultura, energía, cambio climático, biodiversidad, urbanismo, espacio público, movilidad, etc.).

De ahí que la Comisión adoptase en 2013, como se ha señalado anteriormente, la Comunicación Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa, reconociendo que se trata de una de las principales herramientas para abordar las amenazas a la biodiversidad y conseguir su integración en otras políticas, a la vez que contribuye al cumplimiento de las Directivas europeas y, especialmente, de los objetivos de la citada Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020.

La infraestructura verde se entiende, en definitiva, como un instrumento extraordinariamente adecuado para la planificación y conservación del

capital natural, a fin de garantizar la provisión de bienes ecosistémicos a los diferentes territorios.

### EL VERDE EN LA CIUDAD: NO SOLO PARQUES Y JARDINES

Aún hoy en día, prevalece la percepción de que la ciudad verde por excelencia es la que contabiliza más metros cuadrados de superficies ajardinadas por habitante, con independencia de la vocación y el estado de conservación de estos espacios.

Evidentemente, una mayor disponibilidad de “suelo verde” constituye un activo nada desdeñable para cualquier ciudad, aunque en ocasiones se traduzca en elevados costes de mantenimiento y otros quebraderos de cabeza para los gestores urbanos.

Por otro lado, tradicionalmente, la cultura ciudadana con relación al verde ha venido exigiendo uniformidad y formalidad en los diseños, así como la máxima “limpieza” de estos espacios, lo que se ha traducido en una gestión orientada principalmente a conseguir una estética atractiva y un uso público controlado.

No obstante, conforme se va entendiendo el hecho urbano como un fenómeno metabólico que atiende al intercambio de materia, energía e información que se establece entre los asentamientos urbanos y sus entornos naturales o contextos geográficos, las zonas verdes adquieren una nueva dimensión, superando lo meramente estético y cultural, para incorporar funciones estructurales de carácter social y ecológico.

Los parques y jardines, junto a los paseos y plazas arboladas, solares, huertos, cubiertas verdes, vegetación en equipamientos, balcones y terrazas... han dejado de ser simples espacios más o menos amables de la ciudad para concebirse, en su conjunto, como una potente herramienta que va a permitir reconducir y mitigar las alteraciones ambientales y otras disfunciones que, cada vez con mayor virulencia, se dan en nuestras urbes.

Esta nueva concepción del verde se ha venido a denominar "infraestructura verde urbana" (IVU) y se articula a partir del conjunto de los espacios de la ciudad, públicos y privados, provistos en alguna medida de vegetación, capaces de ofrecer, individual o colectivamente beneficios ecosistémicos o socioambientales.

### LA INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA

#### 1. Servicios ecosistémicos de la infraestructura verde

Como apunta José Fariña refiriéndose a la provisión de bienes ecosistémicos a las ciudades: "no hemos sido conscientes de su necesidad hasta que estos bienes escasearon a causa de las externalidades ambientales de las actividades económicas. Desde la técnica urbanística se ha denunciado lo desacertado de reducir el papel de las áreas verdes al de equipamientos, proponiéndose como más razonable su tratamiento como infraestructura"<sup>7</sup>.

Desde el punto de vista del planeamiento y la gestión urbanística, esta consideración del verde urbano como infraestructura permite

interpretar estos espacios como una red interconectada que incluye a todos aquellos elementos de la ciudad destacados por su importancia ambiental, paisajística o patrimonial, así como a sus correspondientes procesos y flujos ecológicos.

Al integrarse en un mismo sistema, estos elementos cumplen una importante función de vertebración del territorio urbanizado y un papel fundamental en la mejora de la calidad ambiental del medio urbano, incidiendo positivamente en la salud física y psíquica de sus habitantes, a la vez que contribuyen a desarrollar una economía verde y sostenible<sup>8</sup>.

Estamos, por lo tanto, ante una de las piezas claves que configuran el soporte físico y funcional del hecho urbano.

Con el paso de los años, la reclamación de este experto urbanista y de otros muchos que vienen insistiendo en la misma dirección, ha ido cogiendo fuerza y ya son varias las iniciativas de cierto calado que empiezan a tomar forma en nuestro país, como veremos más adelante.

Y, es que, la consideración del verde urbano como infraestructura habilita la promoción de un amplio conjunto de beneficios ecosistémicos para la ciudad que, de otra forma, no serían posibles.

#### 2. La infraestructura verde urbana como instrumento de mitigación y adaptación al cambio climático

Como se ha apuntado anteriormente, una de las principales características que se le reconoce a la infraestructura verde es su multifuncionalidad, un atributo que le permite atender múltiples necesidades de forma simultánea. De esta forma, la IV se convierte en un instrumento de carácter transversal que puede apoyar el desarrollo de numerosas políticas, tanto territoriales como sectoriales.

En la citada Estrategia de la Comisión Europea referente a las infraestructuras verdes ya se

7. El Blog de José Fariña. <https://elblogdefarina.blogspot.com.es/2011/07/infraestructura-verde.html> (acceso 02.06.19).

8. GREEN SURGE Project, Green Infrastructure and Urban Biodiversity for Sustainable Urban Development and the Green Economy. FP7 – ENVIRONMENT - Specific Programme "Cooperation": Environment (including Climate Change). European Commission.

menciona su incidencia con las políticas derivadas del cambio climático y la gestión del riesgo de catástrofes. En concreto, estas infraestructuras se relacionan directamente con la mitigación y la adaptación a este, así como con la resiliencia y mejora de nuestras defensas frente a los riesgos que supone el cambio global.

En este sentido, la Comisión repasa la contribución de la IV a las políticas de la UE, concretamente a la política regional (destacando la previsión de inversiones a través del FEDER y del Fondo de Cohesión y su especial importancia en los entornos urbanos y en su conexión con zonas rurales), así como a la política relativa al cambio climático y a la gestión de catástrofes.

Por su parte, la Estrategia de la UE de adaptación al cambio climático<sup>9</sup> subraya la necesidad de los enfoques ecosistémicos y la relevancia de la IV con respecto a la limitación de emisiones de gases de efecto invernadero, subrayando su contribución a la lucha contra las catástrofes naturales o a la eficiencia energética de los edificios.

En lo que se refiere al marco normativo español, entre los principios que establece la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad más relacionados con la infraestructura verde, se recogen los relativos al mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos, haciendo también referencia a la prevención de los problemas emergentes consecuencia del cambio climático, a la mitigación y adaptación a este, así como a la lucha contra sus efectos adversos.

De igual manera, en el proceso de elaboración de la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, iniciado en octubre de 2015, se redactó el documento titulado Bases científico-técnicas de la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, en el que se abordada específicamente las cuestiones referentes al cambio climático<sup>10</sup>.

En este sentido, la implantación de infraestructuras verdes urbanas como instrumentos de contención y adaptación a los efectos derivados del cambio climático va a requerir la reconfiguración y adaptación de nuestras ciudades, especialmente de sus zonas verdes y otros espacios públicos, desarrollando todo su potencial para mitigar dichos efectos, a la vez que se reducen y compensan las emisiones urbanas de GEI.

### 3. Conectividad biorregional: la IV más allá de la ciudad

El concepto de conectividad se refiere a la configuración del territorio y a cómo afecta este al desplazamiento y dispersión de las especies. Tradicionalmente, la conectividad se desdobra en dos componentes: la conectividad estructural, que se equipara a la continuidad del hábitat sin tener en cuenta los requerimientos de los organismos, y la conectividad funcional, que se corresponde con la respuesta de los organismos a los elementos del paisaje distintos de sus hábitats característicos.

Una infraestructura verde urbana carece de sentido si no tiene resueltos ambos componentes. Es decir, deberá vincular los espacios verdes más próximos entre sí conformando una red biológica funcional que mejore la calidad ecológica global del territorio.

Por otro lado, la conectividad entre espacios no solo garantiza la viabilidad de hábitats y especies. Una IVU integrada en su entorno natural contribuirá más eficientemente a mantener en buen estado el medio urbano y su entorno, potenciando la prestación de sus servicios ecosistémicos a la ciudadanía.

El paisaje europeo, y España no es una excepción, ha experimentado desde mediados del siglo pasado una de las mayores pérdidas y fragmentación de hábitats que se ha dado en el planeta. Y, aunque las zonas naturales más valiosas se encuentran protegidas por la red Natura 2000, la falta de co-

9. Comunicación de la Comisión sobre la "Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE", COM (2013) 216 final, Bruselas, 16.4.2013. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&qid=1458131717918&from=ES> (acceso 27.05.19)

10. Los documentos científicos de apoyo a la elaboración de la Estrategia en el ámbito del cambio climático han sido redactados por José Ramón Picatoste Ruggeroni y Aída Velasco (Oficina Española del Cambio Climático) y Raúl García Camacho (Universidad Rey Juan Carlos). [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/basescientifico-tecnicasseeivre\\_tcm30-479558.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/basescientifico-tecnicasseeivre_tcm30-479558.pdf) (acceso 03.06.19)

nectividad entre estas cuestiona la supervivencia de las especies que pretenden salvaguardar.

En todo caso, las cuentas ambientales difícilmente van a mejorar si no se establece una interacción responsable de la ciudad con su entorno rural y natural. Este nuevo enfoque biorregional del territorio y su ordenación, al que ya empiezan a sumarse algunas administraciones<sup>11</sup>, contempla la infraestructura verde, una vez más, como un elemento articulador clave para establecer unas dinámicas territoriales sostenibles.

### DIFICULTADES PARA EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE EN NUESTRAS CIUDADES

Sin pretender ser exhaustivos, se exponen a continuación los que, a nuestro juicio, constituyen los principales obstáculos con que se encuentran las ciudades a la hora de conformar y materializar sus infraestructuras verdes:

- La reformulación de las zonas verdes existentes hacia una infraestructura verde urbana no supone actualmente una demanda ciudadana y, por lo general, tampoco una prioridad política, salvo cuando viene exigida desde estamentos europeos. Esta cuestión es clave, ya que, sin un apuesta decidida por parte de los dirigentes locales y una aceptación generalizada por los vecinos, cualquier proyecto de IVU está condenado al fracaso.
- Tampoco contribuye a su implantación la idea mayoritariamente asentada entre la ciudadanía sobre cómo han de ser sus zonas verdes, que tiene que ver con la formalidad en los diseños, la presencia de especies exóticas, los ajardinamientos generalizados e intensas labores de mantenimiento. En este sentido, la resistencia a los cambios formales y modelos de gestión, así como la biofobia que muestran muchos ciudadanos ante una mayor presencia de insectos o la aparición de pequeños vertebrados (como anfibios o reptiles) exigen una intensa labor de sensibilización y educación sobre los beneficios que comporta la IVU.
- En muchas ocasiones, la propia configuración de la ciudad es poco favorable a la conformación de una infraestructura verde. La distribución irregular a lo largo de la ciudad de las dotaciones verdes o su ausencia en determinados barrios, la exagerada impermeabilización del suelo o la fragmentación urbana provocada por infraestructuras de movilidad y servicios de grandes dimensiones constituyen, en muchas ocasiones, obstáculos de difícil superación.
- El clima, asimismo, puede suponer un elemento disuasorio a la hora de plantear proyectos de estas características. Muchas de las ciudades españolas presentan una pluviometría baja o muy baja, lo que conlleva un consumo de agua importante en el mantenimiento de sus parques y jardines. La readaptación de estas zonas al concepto de infraestructura verde, paradójicamente, va a transformar muchos de estos espacios verdes en espacios "marrones", generando a menudo un fuerte rechazo entre la población.
- Por desconocimiento de los beneficios que implica o simplemente por inercias derivadas de décadas de trabajo en una determinada dirección, los gestores municipales no suelen ser muy proclives a promover la transformación física y conceptual que la IVU va a exigir para con las zonas verdes de la ciudad.
- Algo parecido sucede con los profesionales que inciden en el territorio de manera sectorial (ingenieros, arquitectos...), los cuales acusan generalmente falta de conocimiento y formación en estas temáticas, debida, entre otras causas, a la complejidad que supone la aplicación de soluciones holísticas y con proyección a medio-largo plazo.
- Finalmente, la ausencia de estrategias y normativas dirigidas a implementar y dar continuidad a estos proyectos (planes directores o programas para el desarrollo de la IVU, ordenanzas municipales...), unida a la escasa consideración que reciben estos espacios en

11. F. Prats y otros. Ante el Antropoceno. Reflexiones sobre la cuestión biorregional en el País Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco, 2017. [http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/revision\\_dot/es\\_def/adjuntos/Aprobacion%20Incial/Informe%20y%20Anexo\\_Biorregional\\_LPa%C3%ADs%20Vasco\\_FPrats.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/revision_dot/es_def/adjuntos/Aprobacion%20Incial/Informe%20y%20Anexo_Biorregional_LPa%C3%ADs%20Vasco_FPrats.pdf) (acceso 27.05.19)

los procesos de ordenación territorial, constituyen dos de las principales limitaciones que impiden la materialización, de forma generalizada, de la infraestructura verde en nuestras ciudades.

**¿CIUDADES QUE APUESTAN POR UNA INFRAESTRUCTURA VERDE?**

En los últimos años, un conjunto aún reducido de ciudades españolas ha puesto en marcha diferentes iniciativas y proyectos dirigidos a materializar sus infraestructuras verdes urbanas.

En paralelo, otras urbes han venido impulsando medidas más modestas orientadas, en unos casos, a incorporar criterios de sostenibilidad en la creación y remodelación de sus zonas verdes y, en otros, a plantear modelos de gestión para la promoción de la biodiversidad o la disminución del consumo de recursos en sus parques y jardines (reducción del riego y siegas, compostaje de residuos verdes, creación de microhábitats naturalizados...)

En todo caso, la incorporación de la infraestructura verde como concepto y elemento orgánico en los núcleos urbanos españoles constituye todavía una asignatura pendiente que habrá de abordarse cuanto antes y coordinadamente con el resto de las políticas de sostenibilidad (movilidad, transición energética, transformación del espacio público, contención del consumo de recursos...) a fin de lograr ciudades suficientemente resilientes y con un metabolismo lo más circular posible.

**1. Las pioneras: Barcelona y Vitoria-Gasteiz**

A principios de esta década, Barcelona puso en marcha el denominado Plan del Verde y de la Biodiversidad 2012-2020, en el cual se recogía el compromiso de conservar y mejorar su infraestructura ecológica urbana para configurar una red que incorporase la naturaleza en la ciudad con el consiguiente beneficio para todos los ciudadanos, tanto desde el punto de vista ambiental como social.

FIG. 2. Infraestructura Verde Urbana, con su Anillo Verde, y entorno agrícola de Vitoria-Gasteiz. Fuente: La Infraestructura Verde Urbana de Vitoria-Gasteiz. Centro de Estudios Ambientales (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz), 2014



Este Plan se articula a través de 10 líneas estratégicas, con sus correspondientes actuaciones prioritarias, que responden a los siguientes objetivos:

- Conservar y mejorar el patrimonio natural de la ciudad y evitar la pérdida de especies y hábitats.
- Conseguir el máximo de superficie verde y trabajar su conectividad mediante los corredores verdes.
- Obtener los máximos servicios ambientales y sociales del verde y la biodiversidad y potenciar el valor que la sociedad les asigna.
- Hacer la ciudad más resiliente ante retos emergentes como el cambio climático.

Con posterioridad, y en el marco de este documento, Barcelona ha confeccionado un Plan Director del Arbolado (2017-2037) con el que pretende disponer de un documento estratégico que guíe la acción planificadora y de gestión municipal de todos los ejemplares arbóreos presentes en la ciudad.

Complementariamente, como medida de gobierno, este Ayuntamiento estableció en 2017 un programa de Impulso de la Infraestructura Verde Urbana<sup>12</sup>, ante la necesidad de recuperar espacio público para la ciudadanía a costa del dedicado a la movilidad en vehículo privado, que constituye el 70% del espacio público total para tan solo el 17% de los desplazamientos que se dan en la ciudad.

De esta manera, se va consolidando un nuevo modelo de espacio urbano pacificado, saludable y más verde que ofrece servicios socioambientales para mitigar y favorecer la adaptación al cambio climático, luchar contra la contaminación atmosférica, preservar y aumentar la biodiversidad, mejorar la salud y promover la cultura en la ciudad.

Por su parte, Vitoria-Gasteiz, a través de su Centro de Estudios Ambientales (CEA) y la implicación de diferentes departamentos municipales, lleva ya tres décadas impulsando un ambicioso y extenso proyecto de infraestructura verde en su término municipal, a través del cual está conformando un sistema de espacios verdes

multifuncionales que aporta notables beneficios ambientales, sociales y económicos. En este ámbito se incluyen los bosques que se extienden por su orla montañosa, su matriz agroforestal, las balsas y humedales, los parques y conectores periurbanos, las áreas y elementos verdes urbanos, y los ríos y arroyos que, junto con la red de vías verdes, conectan unos espacios con otros.

Este complejo entramado se articula a partir de un proyecto emblemático, el Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz, resultado de un ambicioso plan de restauración ambiental de la periferia urbana que persigue fundamentalmente recuperar el valor ecológico y social de este espacio a través de la creación de un continuo natural alrededor de la ciudad, con diversos enclaves de alto valor ecológico y paisajístico.

Así, del Anillo hacia dentro, se viene trabajando en una Estrategia de Infraestructura Verde Urbana que pretende mejorar las funciones ecológicas, ambientales y sociales de los espacios verdes del núcleo urbano. Para ello, se ha definido un sistema de espacios principales sobre los que actuar y un conjunto de proyectos e intervenciones dirigidos principalmente a:

- incrementar la biodiversidad urbana (con actuaciones de naturalización, creación de charcas y refugios para aves...)
- mejorar el drenaje del agua (a través de la colocación de pavimentos permeables, la creación de jardines de lluvia...)
- potencial la fijación de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes atmosféricos (mediante la plantación de arbolado...), etc.

Del Anillo hacia fuera, el CEA plantea una serie de enlaces, a través de corredores ecológicos y vías verdes, con el valioso entorno agrícola de la ciudad y, más allá, con las inmediatas masas boscosas que circundan el término municipal. De esta manera, la infraestructura verde de Vitoria-Gasteiz se convierte en pieza central del esquema biorregional de Álava Central, articulando una red ecológica supramunicipal.

12. <http://hdl.handle.net/11703/104927>

## 2. Otras iniciativas ya en marcha

En los últimos años, son varias las ciudades que se han venido sumando a Vitoria-Gasteiz y Barcelona en su empeño por reconfigurar y potenciar sus espacios verdes para avanzar hacia una infraestructura verde urbana funcional. Señalamos a continuación las experiencias más relevantes.

### ▪ Zaragoza

La Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza, a través del proyecto LIFE Zaragoza Natural, presentó a finales de 2017 un Plan Director de Infraestructura Verde de Zaragoza con el que pretende contener y revertir, en la medida de lo posible, las afecciones ambientales que se vienen dando en su municipio a consecuencia del crecimiento de la ciudad, como la ocupación de la vega, la dificultad de acceso al entorno natural, la fragmentación de hábitats...

Más que proyectar un nuevo enfoque urbanístico al uso, dirigido a reconfigurar la ciudad, la misión de este Plan se orienta a la coordinación e integración de las diferentes estrategias e iniciativas alineadas, en mayor o menor medida, con la idea de la sostenibilidad ambiental y urbana, y que la ciudad ha puesto en marcha en la última década.

### ▪ Madrid

El pasado diciembre, el Ayuntamiento de Madrid aprobó definitivamente el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad para la capital española, después de incluir varias alegaciones presentadas por asociaciones, administraciones, partidos políticos y particulares, tras un proceso de información pública.

El objetivo de este documento es articular una planificación global que permita conservar, mejorar y potenciar el patrimonio natural y su biodiversidad a través de una serie de acciones alineadas, en todo caso, con la Estrategia de Lucha contra los Efectos del Cambio Climático que ha desarrollado esta ciudad. De hecho, para Madrid, la infraestructura verde urbana constituye una herramienta clave para la mitigación y adaptación al cambio climático en su medio urbano.

Además de la potenciación de la biodiversidad

como herramienta para mitigar los efectos del calentamiento global, este Plan apuesta por mejorar la conectividad entre las zonas verdes situadas dentro y fuera de ciudad, disponer de una masa arbórea capaz de absorber la mayor cantidad posible de emisiones y favorecer la permeabilidad, la retención de agua y la mejora biológica del suelo mediante la implantación de técnicas de drenaje urbano sostenible. Asimismo, a la hora de impulsar todas estas acciones el Plan señala la necesidad de tener en cuenta la equidad, promoviendo el equilibrio dotacional entre los distritos de la ciudad.

En paralelo a su plan de infraestructura verde, Madrid ha puesto en marcha el Plan de Renaturalización del río Manzanares a su paso por la ciudad (Madrid Río), configurando un extenso enclave lúdico y cultural en el que también se ha actuado con éxito para la recuperación de especies de fauna y flora en su cauce y sus riberas.

### ▪ Salamanca

En mayo de este año, el Ayuntamiento de Salamanca procedió a aprobar inicialmente un Plan Especial de Protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad, convirtiéndose así en la primera "Ciudad Patrimonio de la Humanidad" que pone en marcha una iniciativa de este tipo.

Este ambicioso proyecto se concibe como un "plan vivo, en evolución continua y con capacidad de adaptación a los requerimientos de la ciudad y su ciudadanía en cada momento" y apuesta por dotarse de una figura urbanística como estrategia de consolidación y ampliación de su trama verde. Esto último constituye una novedad y, a nuestro juicio, un gran acierto con respecto a otros planes de infraestructura verde urbana.

Por otro lado, en la definición de sus acciones, aprovecha e integra trabajos previos alineados con el proyecto de IVU, como la estrategia Edusi Tormes+, el Plan Director de la Ciudad Vieja o el Plan de Movilidad Sostenible, todos ellos ya en marcha.

Otra interesante característica de este Plan es la definición del ámbito de actuación, que abarca la práctica totalidad de su término municipal, a la vez que deja apuntadas las soluciones de conexión con los municipios colindantes y la malla verde regional, enlazando con el Plan del Valle del Duero.

### ▪ Valencia

La estrategia de infraestructura verde valenciana se enmarca en la Política de Paisaje de la Generalitat Valenciana y se articula a partir de iniciativas como la Red Valenciana de Espacios Naturales Protegidos o la Red Natura 2000.

En este marco, la Infraestructura Verde del Área Metropolitana de Valencia es una propuesta integral de conexión, protección y gestión de los cuatro grandes paisajes existentes: La Albufera y sus arrozales, el Río Turia y sus bosques mediterráneos, la Huerta histórica de la Vega del Turia y el Mar Mediterráneo y sus playas.

Con esta iniciativa se va a posibilitar la protección y conexión de estos cuatro ámbitos que caracterizan la Plana de Valencia y favorecer el uso público y la accesibilidad de la población a estos espacios a través de una red de conexiones verdes. Asimismo, uno de los objetivos de este plan es potenciar la competitividad económica del Área Metropolitana de Valencia por medio de la preservación y puesta en valor de sus recursos paisajísticos, y la adecuada ubicación, planificación e integración en el paisaje de nuevas actividades o usos en el territorio.

### ▪ Santander

El proyecto de Anillo Verde de la Bahía de Santander pretende, bajo la fórmula de acuerdos para la Custodia del Territorio, contribuir a la conservación de áreas naturales de interés ecológico, a través de una implicación directa de los propietarios, las administraciones locales, autonómicas y estatales en colaboración con las ONG's.

Se trata, en definitiva, de involucrar a los municipios en la conservación de su medio natural, utilizando como instrumento de trabajo las Reservas Municipales, en las que se establecen acuerdos entre los Ayuntamientos o las Juntas Vecinales y la entidad de custodia (en este caso, la Fundación Naturaleza y Hombre); las Reservas Voluntarias, a través de acuerdos con los propietarios privados; y las Reservas en Propiedad, en las que el propietario es la propia Fundación.

### ▪ Navarra

El pasado 6 de mayo finalizó el periodo de exposición pública al que ha sometido el Gobierno de Navarra su Estrategia de Infraestructura Verde.

El objetivo último de esta Estrategia es aportar conocimiento y una visión compartida sobre el territorio que, de manera conjunta, ayuden a implementar un modelo sostenible, reconociendo e integrando las funciones de este.

Para ello, trata de describir y, de alguna manera, sistematizar los servicios que el territorio ofrece y sus multifunciones y sinergias, de forma que estas se contemplen tanto en su planificación como en los diferentes proyectos y actuaciones, a través de la evaluación ambiental, acudiendo a las necesarias medidas de restauración cuando esto no sea posible.

### ▪ A Coruña

A través de un Convenio con acciones previstas para los años 2017 y 2018, formalizado entre la Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Xunta de Galicia, la Fundación Juana de Vega, la Asociación de Desarrollo Rural Mariñas Betanzos y la Fundación Instituto Tecnológico de Galicia, se iniciaron los trabajos para el diseño y materialización de la Infraestructura Verde del área de A Coruña.

Con esta iniciativa se pretende lograr una planificación integral del territorio desde el punto de vista ambiental, definiendo una red de zonas naturales y seminaturales que servirán para proteger la biodiversidad y mejorar los servicios de los ecosistemas (purificación del agua y del aire, fijación de CO<sub>2</sub>, mayor fertilidad del suelo, paisaje, etc.).

Para ello, se llevarán a cabo una serie de actuaciones dirigidas a potenciar los espacios de oportunidad y corredores ecológicos, tales como la creación de bosques en áreas degradadas, la eliminación de barreras e infraestructuras grises, la planificación de áreas inundables o la mejora en la gestión del agua, a fin de integrar la conservación de la naturaleza con el desarrollo económico sostenible y el uso social.

### Instrumentos de apoyo a la creación de infraestructuras verdes

- *La Red de Gobiernos Locales +Biodiversidad.*

Esta Red, que agrupa en la actualidad a 237 entidades locales (más de 23 millones de habitantes) fue constituida en 2006 por la Federación Española de Municipios y Provin-

cias (FEMP) con el objetivo de conformar un marco estable de colaboración que impulse y promueva, en el conjunto de los Gobiernos Locales españoles, la adopción de políticas, planes y programas en materia de la conservación y el fomento de la biodiversidad, la protección del medio hídrico, la restauración de espacios naturales degradados, la mejora de la conectividad ecológica y la salvaguardia de los ecosistemas.

- *El sistema de Cartografía de Servicios de los Ecosistemas de la Diputación de Barcelona.*

Este proyecto, que arrancó en 2001, tiene como finalidad última disponer de información y criterio para apoyar al mundo local en la ordenación y gestión de su territorio, reforzando su participación en los proyectos que le afecten.

Conocido como SITxell (Sistema de Información Territorial de la Red de Espacios Libres de la Provincia de Barcelona), este servicio constituye una base de datos cartográfica y alfanumérica a escala 1:50:000, elaborada en un entorno GIS, que establece una categorización y valoración de los suelos no urbanizables a partir del análisis de sus características ecológicas, paisajísticas y socioeconómicas.

Su misión es contribuir al estudio, análisis, valoración y planificación de los espacios libres de la provincia de Barcelona, en el convencimiento de que, en su conjunto, constituyen el sistema territorial básico sobre el que deben situarse correctamente los sistemas de asentamientos e infraestructuras, a fin de conservar y potenciar las funciones ecológicas, paisajísticas y socioeconómicas claves del territorio.

- *La Carta de Santander "Un compromiso con la Infraestructura Verde y la Biodiversidad".*

Esta Carta, promovida por la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP), fue presentada el día 22 de marzo de 2019 en el marco del 46 Congreso de Parques y Jardines Públicos celebrado en Santander, incide en la necesidad de:

- Impulsar una adecuada planificación territorial.
- Fortalecer la resiliencia territorial.
- Situar la naturaleza en el epicentro del diseño urbano.
- Entender la biodiversidad como corazón de la infraestructura verde.
- Optimizar los servicios ecosistémicos.

- Implementar soluciones basadas en la naturaleza.
- Hacer frente al cambio climático y los desastres naturales.
- Mejorar la salud y el bienestar de los ciudadanos.
- Potenciar la multiescalaridad y el desarrollo de políticas proactivas en infraestructuras verdes.
- Garantizar la justicia y equidad ambientales.

En este sentido, el documento recoge los principales aspectos desarrollados en la Guía de la Infraestructura Verde Municipal, elaborada por la Red de Gobiernos Locales +Biodiversidad de la FEMP, con la colaboración de la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP) y la Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde (ASEJA).

## CONCLUSIÓN

Como vienen señalando numerosos científicos, prestigiosos profesionales y organismos internacionales de referencia, la biodiversidad del planeta se encuentra en un proceso acelerado de regresión. La sobreexplotación insostenible de sus recursos naturales y riqueza biológica está poniendo en grave peligro las bases para la supervivencia de numerosas especies, entre otras, la especie humana.

El estudio más completo realizado hasta nuestros días, auspiciado por Unesco y presentado en París el pasado mes de mayo, señala que la pérdida de biodiversidad ha adquirido un ritmo frenético. Según este trabajo, desde el año 1500, el hombre ha propiciado la desaparición de 680 especies de vertebrados, mientras que un millón de los 8 millones de especies de animales y plantas existentes están en peligro de extinción. Esta situación está ya condicionando, en algunas regiones del planeta, la disponibilidad de alimentos, medicinas y otros muchos servicios ambientales.

En este escenario, España se posiciona como el país con la mayor biodiversidad de la Unión Europea, al ser el que más superficie aporta a la Red Natura 2000. No obstante, a pesar de encabezar este ranking, la Comisión Europea ha advertido en diferentes ocasiones de la deficiente gestión de estos espacios, llegando a criticar el retraso en la obligada aprobación de los correspondientes planes de gestión.

En todo caso, el objetivo de esta Red no debe ser únicamente el de preservar especies amenazadas o muestras representativas de ecosistemas poco alterados. Ha de avalar también la integridad ecológica de los ecosistemas europeos, lo que supone garantizar que su composición de especies, su estructura ecológica y sus funciones no se vean alteradas significativamente como consecuencia de las actividades humanas.

Esta coherencia de la Red Natura 2000 pasa por conseguir la conectividad ecológica entre los diferentes espacios que la configuran, evitando su aislamiento y fragmentación. En este sentido, la herramienta que la Comisión Europea ha definido para garantizar esta conectividad y, por ende, la conservación de la biodiversidad es la Infraestructura Verde, una malla interconectada y funcional que engloba las diferentes unidades ambientales (desde pequeños elementos lineales, como setos, arroyos, escalas de peces o tejados verdes, hasta bosques, humedales o grandes ríos).

Las ciudades no pueden permanecer ajenas al gran objetivo europeo de recuperar y reconectar su naturaleza. A través de las infraestructuras verdes urbanas, nuestras poblaciones deben potenciar los bienes y servicios ecosistémicos, configurando urbes más competitivas, saludables y resilientes. Para ello, es indispensable sensibilizar y dar a conocer a la ciudadanía los beneficios que este nuevo enfoque conlleva, reconduciendo la cultura mayoritariamente biofóbica que caracteriza a las sociedades urbanas. De igual manera, la clase política y los estamentos técnicos que rigen y gestionan las administraciones territoriales han de asumir un compromiso inequívoco en este sentido, asumiendo su parte de responsabilidad a la hora de adoptar medidas y plantear soluciones que den respuesta a la profunda crisis ecosocial en que nos encontramos inmersos.

Algunas de nuestras ciudades ya han adoptado, en mayor o menor medida, determinados compromisos para impulsar "soluciones verdes" en materia de movilidad, biodiversidad urbana, consumo de recursos, espacio público... No obstante, en muchos casos, los proyectos e iniciativas que surgen apenas tienen recorrido, ya que bus-

can más una imagen promocional de dudosa modernidad (mucha infografía y pocos proyectos) que un cambio efectivo de modelo de ciudad en el que la naturaleza pueda desempeñar el papel central que le corresponde.

Y, es que, ante el gran reto que supone para la humanidad el poder garantizar a futuro los servicios vitales necesarios para su propia supervivencia, las ciudades habrán de impulsar una radical transformación de su metabolismo urbano, conformando espacios y procesos más competitivos, resilientes y cooperativos en armonía con su entorno natural.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEPJP, ASEJA, FEMP y +BIODIVERSIDAD. 2019. Guía de la Infraestructura Verde Municipal.
- Ajuntament de Barcelona. 2013. Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020.
- Ajuntament de Barcelona. 2017. Árboles para vivir. Plan director del arbolado de Barcelona 2017-2037.
- ASEJA. 2015. Estudio sobre la contribución económica, social y ambiental de los parques y jardines a las ciudades españolas.
- Ayuntamiento de Madrid. 2018. Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de la Ciudad de Madrid.
- Ayuntamiento de Salamanca. 2019. Plan Especial de Protección de la Infraestructura Verde y Biodiversidad de Salamanca (Documento para la aprobación inicial).
- Bozovic, R., Maksimovic, Č., Mijic, A., Smith, K.M., Suter, I., Van Reeuwijk, M. 2017. Blue Green Solutions. A Systems Approach to Sustainable, Resilient and Cost-Efficient Urban Development.
- CEA. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. 2102. El Anillo Verde Interior. Hacia una Infraestructura Verde Urbana en Vitoria-Gasteiz.
- CEA. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. 2103. La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz. Documento de propuesta.

- Clean Water America Alliance. 2011. Barriers and gateways to green infrastructure.
  - EEA. 2010. EU 2010 Biodiversity Baseline.
  - European Commission. 2013. Building a green infrastructure for Europe.
  - Green Infrastructure Valuation Network (GI-VaN). 2011. Building natural value for sustainable economic development. The green infrastructure valuation toolkit user guide.
  - IHOBE, Gobierno Vasco. 2017. Soluciones naturales. Selección de buenas prácticas en la CAPV.
  - IPBES. 2019. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services.
  - Laille, P., Provendier, D., Colson, F., Salanié, J. 2013. Los beneficios de la vegetación urbana: estudios y trabajos científicos y método de análisis. Plante & Cité, Angers, 31 p.
  - Ministère de L'écologie, du Développement Durable et de L'énergie. 2013. Trame verte et bleue et documents d'urbanisme. Guide méthodologique.
  - Ministerio para la Transición Ecológica. 2018. Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y la restauración ecológicas (Borrador de diciembre de 2018).
  - Natural England. 2009. Green Infrastructure Guidance.
  - Naumann, S., Davis, M., Kaphengst, T., Pieterse, M. and Rayment, M. 2011. Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/577182/ETU/F.1, Ecologic institute and GHK Consulting.
  - Priego, C. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2011. Naturaleza y sociedad. El valor de los Espacios Verdes Urbanos.
  - UN Environment. 2019. GEO-6. Healthy planet, healthy people.
-



# LA MEJORA DE LA GOBERNANZA EN EL CICLO URBANO DEL AGUA

**Gonzalo Delacámara / Marta Arenas**

Coordinador e investigadora del Área de Economía del Agua del Instituto IMDEA Agua.

## INTRODUCCIÓN

Con cierta frecuencia tendemos a creer que lo que ocurre en la política de agua a escala urbana en asentamientos humanos es propio de debilidades o fortalezas específicas en eso que damos en llamar sector del agua: todos los municipios competentes en la prestación de este servicio público, los operadores (servicios municipales, empresas municipales, empresas mixtas, prestadores privados...), los ciudadanos, las organizaciones de la sociedad civil, etc. Sin embargo, como es lógico, con mucha frecuencia la gestión del ciclo urbano del agua está condicionada para bien y para menos bien por oportunidades o restricciones asociadas al conjunto de las políticas públicas.

Hoy, con la economía en transición (en gran medida como resultado de la digitalización pero también como resultado de un aumento de la desigualdad), con el modelo energético en transición (en un proceso ineludible de descarbonización que ha de dar más protagonismo a las fuentes renovables de generación), con el sistema político mutando (con la aparición de fenómenos que, sin ser nuevos, no resultaban frecuentes en la política contemporánea), con la estructura demográfica cambiando igualmente (con la inversión de la pirámide poblacional, la despoblación de áreas rurales, etc.), con el inequívoco cambio de papel del Estado (en parte por el proceso intenso de cesión de competencias hacia las instituciones de la Unión Europea, por un lado; por otro por el proceso de descentralización hacia las Comunidades Autónomas y los municipios), creer que lo que ocurre en la gestión del ciclo urbano del agua es exclusivo resultaría bastante naíf.

Tiende a pensarse que los retos en el sector del agua urbana se explican por restricciones financieras (debilidad de la inversión en obra nueva pero también en recuperación y reemplazo de activos, problemas de recuperación de costes vía tarifas...) o por insuficiencia del progreso tecnológico. Lo cierto, sin embargo, es que, siendo importantes esos factores, lo que realmente explica las dificultades para progresar es un déficit de gobernanza. Lejos de lo que suele creerse, la gobernanza no solo se refiere a la participación social, la transparencia, la rendición de cuentas, la integridad. Siguiendo la idea de gobernanza de la OCDE, a través de su Programa de Gobernanza de Agua, la gobernanza implica *gestionar la complejidad* y eso incluye también generar condiciones favorables para la adopción de innovación y nuevas tecnologías; el rediseño de incentivos para favorecer soluciones más resilientes, adaptativas y sostenibles; coordinar políticas sectoriales (desarrollo urbano, industria, turismo, agricultura, etc.).

La gestión del ciclo urbano del agua en España se caracteriza, entre otras cosas, como en otros países, por su fragmentación, por la atomización de los sistemas de operación. Eso no responde solo, sin embargo, a la decisión recogida en la Ley de Bases del Régimen Local de 1985, sino a las propias pautas de urbanización en el país, que desde hace décadas experimenta además un intenso proceso de despoblación en buena parte del territorio. España es el Estado Miembro de la Unión Europea, tras Francia y Alemania, con mayor número de municipios (8.124, de acuerdo al último padrón). Solo 145 municipios tienen más de 50.000 habitantes; 63 tienen más de 100.000 (que concentran el

40% de la población). El 90,7% de los municipios tiene menos de 10.000 habitantes y casi 5.000 de esos municipios ni siquiera llegan a los 1.000. Esa dispersión y tamaño poblacional de los núcleos urbanos no se explican por el sector del agua, pero lo condicionan de modo determinante.

Al mismo tiempo, hay una parte importante de las discusiones en torno a la gestión del ciclo urbano del agua que se centran en la idea de asequibilidad de los servicios. Se argumenta en ocasiones que el nivel de las tarifas se hace inasumible para los ciudadanos con menor nivel de renta disponible. Eso desvía la atención precisamente hacia el nivel de las tarifas. Sin embargo, se tiende a ignorar que el desafío fundamental es ajeno al sector del agua (si bien el sector del agua no puede ser ajeno al mismo): la desigualdad, el riesgo de pobreza y exclusión social. El 1% de la población española tiene una cuarta parte de la riqueza nacional y la recuperación económica ha favorecido cuatro veces más a los deciles más ricos que a los más pobres. 10,2 millones de personas se encuentran por debajo del umbral de pobreza (22,3% de la población española).

Por otro lado, la caída de la inversión, que condiciona nítidamente la provisión de los servicios del ciclo urbano del agua, no solo se ha dado en relación a esta actividad. El descenso de la inversión pública ha sido generalizado. Lo específico del sector del agua es que este descenso ha sido si cabe más acusado. Por otro lado, se comete un error al presentar esta debilidad de la inversión como estrictamente coyuntural. Hay algunos elementos de la misma que en realidad son estructurales: la inversión en infraestructuras para el ciclo urbano del agua en España ya era débil antes del comienzo de la última crisis financiera y económica. España invierte en este momento (en infraestructuras de agua en general, no solo para las ciudades), un 0,11% del PIB, frente a la media europea del 0,27% y solo por encima de Suecia.

Algo similar puede afirmarse en relación a la debilidad de la inversión en innovación, otra de las fragilidades del sector. Nuevamente hay una debilidad estructural, propia de la economía española en su conjunto, que condiciona la

evolución del ciclo urbano del agua en España, pero es un aspecto a mejorar con carácter más general. La inversión total en I+D en España representa el 1,2% del PIB (el 58% de la media comunitaria), lo que sitúa el objetivo de alcanzar el 2% realmente lejos. España, junto a Finlandia y Portugal, son los únicos Estados Miembros de la UE que no han recuperado todavía sus niveles previos a la crisis. En España, de hecho, la inversión en I+D en el período 2009-2017 cayó un 6% mientras en la UE crecía un 22%.

Fragmentación y tamaño de los municipios, desigualdad, debilidad de la inversión o falta específica de inversión de innovación son factores estructurales sin los que resulta imposible explicar el potencial de mejora de la gobernanza del ciclo urbano del agua. Las soluciones, como es obvio, no solo pueden venir del propio sector del agua. Hay otras áreas, de hecho, que merece la pena tener en cuenta en la evolvente del sector: la frágil evaluación de políticas públicas, las carencias en cuanto al desarrollo municipal (y la adecuación de su modelo de financiación), el margen de avance en soluciones federalistas, las debilidades del modelo de regulación (suplidas en parte por la regulación europea, pero con amplio margen de mejora), el fortalecimiento necesario del papel del sector público en su labor de control y tutela, etc. Todo esto pone de manifiesto que hay efectivamente un déficit de política, de gobernanza, de miradas complejas sobre el ciclo urbano del agua.

### **LA SEGURIDAD HÍDRICA EN LAS CIUDADES: LA MIRADA A LA CUENCA**

Ya sea en ciudades, en las que vive más del 50% de la población mundial (se prevé que sea el 68% en 2050: 6.700 millones de personas; UN, 2018), o en pequeños asentamientos rurales más o menos dispersos que plantean importantes desafíos específicos (el 60% en España, de acuerdo con CED/UAB –Recaño, 2017–), el abastecimiento de agua potable y el saneamiento constituyen servicios esenciales que se organizan en torno a lo que se da en llamar el ciclo urbano del agua.

En relación a la gestión de ese ciclo, de sus servicios, se observa cierta preeminencia de soluciones no siempre planificadas, muchas veces reactivas, en lugar de soluciones planificadas y proactivas

orientadas a la gestión de riesgos y oportunidades. El análisis de las situaciones de crisis (sequías, inundaciones, vertidos accidentales de efluentes contaminantes, etc.) destaca con frecuencia problemas en los sistemas de gobernanza.

Hay, por otro lado, evidencia de que, buscar soluciones en tiempos de crisis limita la gama de alternativas y aumenta el coste de las mismas. La planificación hidrológica, la reducción de la demanda hasta los recursos realmente disponibles y la diversificación de la oferta, la mejora del estado de los ecosistemas acuáticos o el empleo de incentivos que vayan en esa dirección, deben ser la base de las estrategias de seguridad hídrica a medio y largo plazo.

El sistema de gobernanza es el conjunto de estructuras administrativas y organizativas, instituciones formales (leyes, políticas) o informales (relaciones de poder y prácticas), y la eficiencia de todas ellas, que influyen y determinan el desempeño de un sector o de la sociedad en su conjunto. Que este sistema funcione, depende del equilibrio de intereses económicos, sociales y ambientales, como señala la OCDE en sus estudios específicos sobre gobernanza del agua (OCDE, 2015a y b; 2016). Para ser más específicos, depende de la capacidad para alinear intereses individuales legítimos (de ciudadanos, municipios, empresas de servicios, otros niveles de la administración, etc.) con objetivos colectivos.

Habitualmente, los marcos institucionales y políticos que promueven la transparencia, la rendición de cuentas y la coordinación vertical y horizontal de políticas son protagonistas de las discusiones sobre la mejora de los sistemas de gobernanza (COHRE, 2007; OCDE, 2011; Dobbie et al., 2016). Sin embargo, un análisis más completo y ambicioso ha de incluir aspectos relativos no sólo a qué (hacer) o cómo (hacerlo), sino del para qué: generar incentivos que contribuyan a crear confianza, de cara a mejorar la seguridad hídrica a largo plazo en un marco de ineludible adaptación al cambio climático:

- Aumentar los niveles de resiliencia ante la escasez estructural de agua y los eventos de sequía e inundación, anticipándose a los riesgos y a la cascada de incertidumbres inherente al cambio climático (que amplifica los desafíos).

- Mejorar la calidad del agua, que se deteriora como resultado del impacto de los efluentes de aguas residuales urbanas tratadas de forma insuficiente y de aguas pluviales no siempre bien gestionadas.

- Restaurar y preservar los ecosistemas acuáticos y su diversidad biológica, como proveedores de servicios ecosistémicos, con beneficios asociados desde un punto de vista económico, social y ambiental.

La interrelación entre estos aspectos es en sí misma parte de la complejidad a la que nos referíamos en la introducción. El servicio público de abastecimiento a la población tiene prioridad legal en España con respecto a otros usos en los términos establecidos por el artículo 60 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA 2001), que, independientemente del orden de prioridades que específicamente pudiera establecerse en cada plan hidrológico de cuenca, le otorga una mayor jerarquía.

Sin embargo, los episodios de restricción del suministro de agua para consumo humano por sequía (que, aunque aislados, se han dado en los últimos años, en periodos de sequías meteorológicas e hidrológicas, en Andalucía, Islas Baleares, Comunidad Valenciana, Castilla y León o Galicia), no afectan sólo a la cantidad, sino también a la calidad del servicio: presión, sabor, concentración de sales, nitratos y plaguicidas. Los planes de emergencia, que forman parte del sistema de gobernanza, ponen en marcha medidas que, de modo extraordinario, prevén los cortes en el suministro a las poblaciones, que en estos casos se abastecen a través de camiones cisterna u otras alternativas.

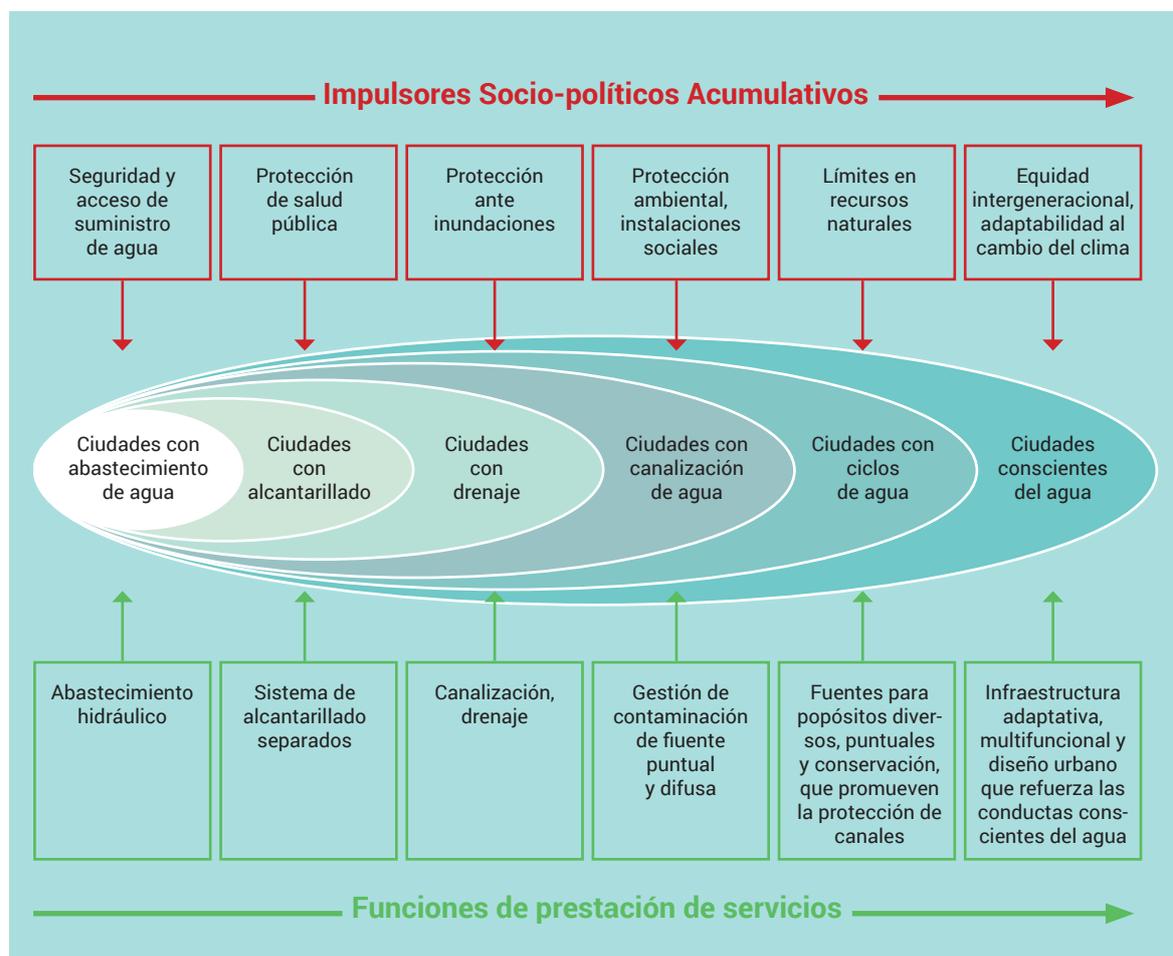
La sequía de 2007-2008 en el Área Metropolitana de Barcelona, por ejemplo, se cifró en unos costes (directos e indirectos) de más de 1.600 millones de euros en un año (Martín-Ortega y Markandya, 2009), que el sistema de gobernanza tuvo que absorber facilitando decisiones para su distribución. Entre estas decisiones se incluía la sensibilización ante desafíos de este calibre: en esa área metropolitana se ha reducido el consumo doméstico de agua en un 20% desde el año 2000, hasta situarse en 104 litros por persona y día en 2017 (Aigües de Barcelona), uno de los consumos más bajos en

relación a la media nacional en 2016 (136 litros por persona y día; INE, 2018). Esfuerzos así son el resultado conjunto de acciones concertadas entre los ciudadanos, el operador y los municipios.

Así pues, la gestión del ciclo urbano del agua (que suele identificarse a veces con el tramo minorista de este sector, con la gestión del agua en baja) no puede entenderse sin la gestión (integrada) del recurso (el agua en alta), como una realidad aislada del mismo. Abordar retos de seguridad hídrica y adaptación al cambio climático implica entender la conexión del agua con el territorio, de las ciudades con su entorno, de las cuencas hidrográficas: ¿cómo podría garantizarse el abastecimiento a las poblaciones sin un balance sostenible a largo plazo de recursos para los diferentes

usos en la cuenca? ¿Pueden tomarse decisiones acertadas sobre los tratamientos necesarios en las depuradoras aguas arriba y potabilizadoras aguas abajo de actividades que generan contaminantes específicos? ¿Cabe mejorar la gestión del agua en los primeros tramos de las cuencas para no dejar todo el trabajo de depuración a las estaciones depuradoras de aguas residuales? ¿Cómo podrían diseñarse los sistemas de control y las operaciones de mantenimiento de las redes de distribución sin conocer el régimen hídrico de la cuenca? ¿Cómo se priorizarían las necesidades de inversión aplicando principios que garanticen la equidad, la asequibilidad y la sostenibilidad del sistema sin tener en cuenta además el principio de *quien contamina paga* o el de recuperación de costes a nivel de cuenca?...

FIG.1. Evolución lógica de ciudades que inicialmente se enfocaron en el suministro de servicios de agua y reconocieron de manera gradual las interconexiones e interdependencias del diseño urbano, la gestión de recursos naturales y el suministro de servicios. Fuente: Brown et al. (2008) en Banco Mundial (2012)



## EL SISTEMA DE GOBERNANZA DEL CICLO URBANO DEL AGUA EN ESPAÑA

En España, el régimen jurídico establece la garantía de prestación de los servicios públicos del agua: que sean universales, prestados con continuidad, calidad, igualdad en el acceso, asequibilidad y transparencia; al mismo tiempo establece que los costes de prestación de los servicios sean cubiertos de la forma más eficiente, asegurando su sostenibilidad en el tiempo. Sin embargo, más allá de la tarea de supervisión que los ayuntamientos, como entes reguladores en España, pueden ejercer para velar por que la prestación de estos servicios se lleve a cabo con criterios de servicio público, en una situación de hiperregulación de hecho (ordenanzas ad hoc en cada municipio), no existe entidad a nivel nacional a la que dirigirse específicamente en caso de potenciales conflictos, ni se aplican principios comunes como son la predictibilidad, coherencia, eficiencia, adaptabilidad y rendición de cuentas.

Existen así numerosos desafíos para el sistema de gobernanza del ciclo urbano del agua en España, buena parte de ellos equivalentes a los que viven otras economías avanzadas (Estados Unidos, Francia, Italia, etc.). Estos retos se dan en un contexto en el que la gestión del ciclo urbano presenta no pocas fortalezas que han de servir para progresar: estamos ante un sector puntero en la gestión de servicios de agua a nivel mundial; su régimen jurídico ya prevé oportunidades de agregación supramunicipal para la prestación de los servicios del agua, aprovechando sinergias a diferentes niveles; el sector está altamente tecnificado y garantiza la cobertura universal...

La Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) supuso un punto de inflexión en cuanto al énfasis en la gestión integrada del recurso, ya no tanto en cuanto a hacerlo territorialmente con base en las cuencas hidrográficas como unidad de gestión, donde España ya se había adelantado, sino por introducir aproximaciones de gestión de demanda, el uso de incentivos para la racionalización en la gestión y el uso del agua, la conservación de los ecosistemas acuáticos (como anclaje de toda la política de agua), la participación de grupos de interés y el principio de recuperación de costes. La DMA establecía también un horizonte temporal (2010) en el que los Estados miembros

habían de garantizar que la política de precios del agua proporcionaba incentivos adecuados para que los usuarios utilizaran de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyeran a los objetivos ambientales de la Directiva.

Además del cumplimiento obligatorio de las Directivas europeas que regulan diferentes aspectos de calidad y establecen requisitos que afectan a la prestación de los servicios del agua, a nivel nacional la Constitución Española legitima la función pública que debe compaginar los fines de protección ambiental de las aguas con el desarrollo de las instituciones y obliga a los poderes públicos a crear las condiciones de seguridad y eficacia para la realización de los derechos humanos, al servicio objetivo del interés general. El acervo normativo comunitario se complementa con la transposición de las directivas y los reglamentos correspondientes a la legislación nacional, y con el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), que mantiene el orden de preferencia prioritario para el uso doméstico del agua (Artículo 60), como indicamos previamente, y establece, entre otros, los requisitos para el abastecimiento a varias poblaciones mediante mancomunidades, consorcios u otras entidades semejantes (Artículo 89) o el derecho a la información (Artículo 15).

Una de las características del sector es que cada vez se enfrenta a mayores niveles de incertidumbre, en parte derivados del cambio climático (pero también de las transiciones a que nos referíamos en la primera parte de este capítulo), en parte de cierta arbitrariedad en decisiones sobre cambios del modelo de gestión (privatizaciones mal realizadas o injustificadas, reversión a la gestión directa sobre la base de principios apriorísticos y sin una prevalencia clara del interés general), y también como resultado de los procesos de consolidación fiscal para cumplir con los objetivos de reducción del déficit público y la deuda pública. Eso implica, entre otras cosas, que las técnicas de decisión convencional resultan parcialmente insuficientes, de ahí que sea necesario superar esas técnicas convencionales en buena medida (análisis coste-eficacia, análisis coste-beneficio), para dar entrada a modelos de opciones reales, optimización estocástica, métodos de decisión multicriterio, etc.

## LA MEJORA DE LA GOBERNANZA EN EL CICLO URBANO DEL AGUA

**TABLA. 1.**  
**Algunas características del sector del ciclo urbano del agua que indican la complejidad del sistema de gobernanza**

Reparto de competencias	Municipales, autonómicas, nacionales. Los municipios son los responsables de los servicios del ciclo urbano del agua, aunque especialmente para la depuración, las autonomías ejercen competencias en materia ambiental e intervienen en la prestación de estos servicios; los municipios establecen también planes de emergencia para situaciones de sequía, en coordinación con los planes especiales de sequía, de los organismos de cuenca. Las autoridades sanitarias son responsables del control de calidad del agua potable y los sistemas de información al respecto. Los planes de inversión de actuaciones son coordinados a nivel nacional a través de los Presupuestos Generales del Estado.
Nº municipios	>8.120
Nº municipios <20.000 habitantes	>90%
Nº municipios <1.000 habitantes	4.955
Nº sistemas de provisión de agua potable y saneamiento	>2.800
Nº de agrupaciones de municipios para la provisión conjunta de servicios del agua	325 <sup>d</sup>
Tipo de gestión en abastecimiento	10% directa; resto delegada a entidades: 35% públicas; 33% privadas; 22% mixtas <sup>a</sup>
Tipo de gestión en depuración	6% directa; resto delegada a entidades: 66% públicas; 20% privadas; 7% mixtas <sup>a</sup>
Volumen medio de agua captada para uso urbano	4.642 millones de m <sup>3</sup> en 2016 (a la baja desde 2014) <sup>a</sup>
Origen del recurso	67% superficial; 28% acuíferos; 5% desalación
Dotación media	240 l/hab y día en 2016 (tendencia a la baja en los últimos 10 años) <sup>b</sup>
Consumo por usos	73% doméstico; 13% industrial y comercial; 14% otros usos urbanos <sup>a</sup>
Consumo doméstico medio	136 l/hab y día en 2016 <sup>b</sup>
% Agua No Registrada (ANR)	22% en 2016 <sup>a</sup> (12% pérdidas físicas; tendencia a la baja en los últimos 25 años)
Nº expedientes de corte de suministro	332.452 en 2016 <sup>a</sup> (a la baja desde 2014) – se estima afecten al 1-2% hogares
Población que puede acceder/accede a mecanismos de acción social (bonificación tarifaria + fondos de solidaridad)	94% tiene mecanismos disponibles <sup>a</sup> ; 5,2% clientes acceden y son beneficiados en 2016 (al alza desde 2014) <sup>a</sup>
Volumen medio de aguas residuales urbanas a depurar	222 l/hab y día en 2016 <sup>a</sup>
Tipo de tratamientos en plantas depuradoras	33% terciario; 63% secundario; 5% primario <sup>a</sup>
Volumen total de agua residual reutilizada	268 millones de m <sup>3</sup> en 2016 <sup>a</sup> (29 l/hab y día <sup>b</sup> )
Tarifa promedio según usos	1,84€/m <sup>3</sup> doméstico; 2,48€/m <sup>3</sup> industrial <sup>c</sup>
Peso promedio de la factura del agua en el presupuesto familiar	0,89% <sup>b</sup>
Envejecimiento de las redes (>30 años)	39% abastecimiento; 58% alcantarillado (tendencia a la baja desde 2008) <sup>a</sup>
Tasa anual de reposición de infraestructuras	0,6% abastecimiento; 0,4% alcantarillado <sup>a</sup>
Inversión en infraestructuras hídricas	0,11% PIB (de las más bajas de la UE: 0,27% en promedio)

Fuentes: <sup>a</sup>: AEAS-AGA, 2018a; <sup>b</sup>: INE, 2018; <sup>c</sup>: AEAS-AGA, 2018b; <sup>d</sup>: FEMP, 2012

En este marco, los desafíos concretos a los que se enfrenta el sistema de gobernanza de los servicios del ciclo urbano del agua en España, que no solo tienen que ver con la participación significativa y no meramente nominal de los ciudadanos, la transparencia, la rendición de cuentas o la integridad, son:

- Coordinar políticas sectoriales.
- Generar las condiciones para la innovación tecnológica, financiera y social.
- Rediseñar incentivos para avanzar hacia mayores niveles de seguridad y adaptabilidad.
- Resolver las disfunciones en términos de competencias en algunos servicios.
- Aumentar en eficiencia:
  - para diversificar las fuentes de oferta sobre todo en zonas con escasez estructural de agua.
  - para reducir el creciente coste del agua en alta para los operadores (y, en última instancia, muchas veces para los usuarios en baja).
  - para renovar las redes y algunas otras infraestructuras.
  - para mejorar la gestión de esos activos.
  - para avanzar de modo decidido en el tratamiento avanzado de aguas residuales.
  - y la reutilización de aguas regeneradas (en la que España ya es líder de la UE).
- Favorecer la transformación digital como un medio para un fin.
- Garantizar un mejor control público que vele por la alineación de intereses individuales y objetivos colectivos.

## DE LOS DESAFÍOS EN TÉRMINOS DE GOBERNANZA A LAS OPORTUNIDADES

El sistema de gobernanza absorbe y da respuesta a las demandas de las partes implicadas, no siempre coincidentes, favoreciendo consensos y el equilibrio de intereses que posibilite soluciones que beneficien a todas ellas. Así, por ejemplo, los entes reguladores (los municipios, en el caso español, en ausencia de otros entes reguladores supramunicipales) son responsables de proteger el interés público y, en particular, en los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, garantizar que los servicios sean universales (es decir, que su cobertura alcance a todos los ciudadanos), prestados con continui-

dad, calidad, igualdad en el acceso, asequibilidad y transparencia.

Al mismo tiempo, es fundamental que los costes de prestación de los servicios sean cubiertos de la forma más equitativa y eficiente posible, asegurando su sostenibilidad en el tiempo. Los titulares de los servicios (igualmente los municipios) son los últimos responsables ante el ciudadano de su prestación con garantías. Los operadores, sea cual sea la composición de su capital, están interesados en que el sistema funcione con la máxima eficacia (es decir, alcanzando los objetivos predeterminados) y al mínimo coste, pero todo ello contribuyendo al tiempo a soluciones equitativas y sostenibles.

Los ciudadanos y quienes los representan, por otro lado, tienen interés en el cumplimiento efectivo de los derechos humanos al agua potable y al saneamiento, con todo lo que ello implica.

A continuación se desarrollan los desafíos específicos que pueden abordarse como oportunidades en un sistema de gobernanza desarrollado y eficaz.

### 1. Gobernanza en un sistema atomizado

El actual marco institucional español y la organización territorial resultante del Estado de las Autonomías ha ido configurando una compleja realidad en cuanto a delimitación competencial en materia de aguas. La competencia del sumministro domiciliario de agua potable y el alcantarillado está reservada en favor de los municipios, según la Ley reguladora de las Bases de Régimen Local de 1985, y es un servicio público obligatorio. Reserva y obligación absolutas, por cierto, que comprometen a todo tipo de municipios independientemente de su tamaño y situación financiera.

A pesar de ello, el ejercicio de las competencias legislativas autonómicas en materia de aguas y recursos naturales ha determinado, en cualquier caso, que la fase de abastecimiento en alta, con un neto alcance supramunicipal, sea planificada y gestionada con carácter autonómico, de la misma forma que hayan sido utilizadas con cierta amplitud en materia de saneamiento, donde la mayor parte de las Comunidades Autónomas cuenta con una ley que regula el servicio en alta y la figura del canon de saneamiento, manifestación tributaria del principio 'quien contamina paga'. Además, el

principio de continuidad de los servicios públicos es el fundamento más relevante en el régimen jurídico, junto con la necesidad de mejora del servicio, que implica el control de la calidad en la prestación, dando pie a justificar modificaciones sobre el modelo de gestión establecido en cada caso.

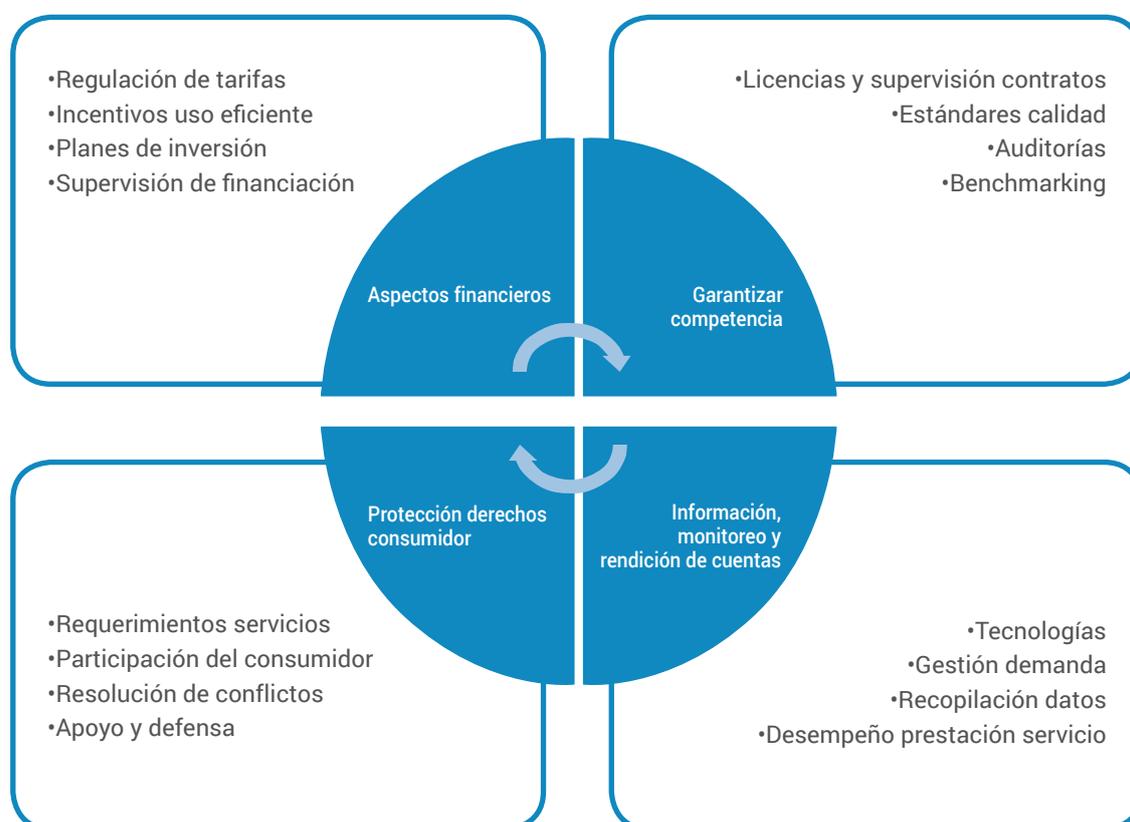
En España, menos del 9% de los municipios tiene más de 10.000 habitantes. Según un estudio del Centre d'Estudis Demogràfics (CED) de la UAB (Recaño, 2017), el 60% de los municipios tiene menos de 1.000 habitantes, ocupa el 40% de la superficie nacional y apenas concentra el 3% de la población. De hecho, 1.840 municipios avanzan de modo claro hacia la despoblación, difícilmente reversible.

En este sistema atomizado, con más de 2.800 sistemas de operación de servicios, la mayor parte de la regulación es por contrato, siendo el contrato un instrumento de regulación muy poco flexible (por ejemplo, ante eventos de sequía o en presencia de la incertidumbre propia del cambio climático) y que conduce a una plu-

ralidad de situaciones demasiado amplia. Cada arreglo municipal se convierte en un sistema ad hoc de provisión y regulación, dificultando, en ausencia de criterios comunes, la convergencia en muchos sentidos.

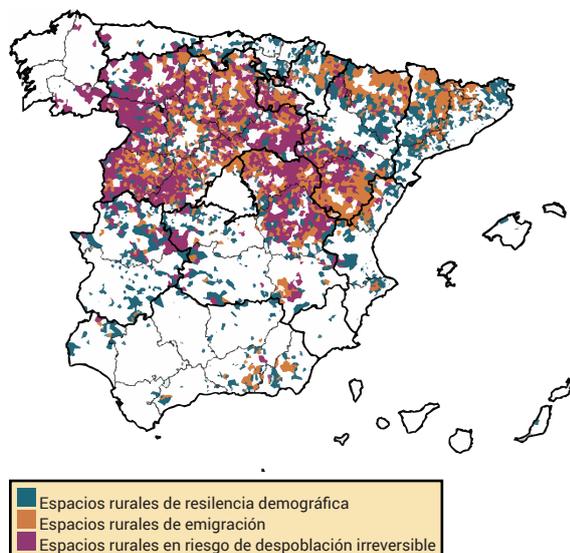
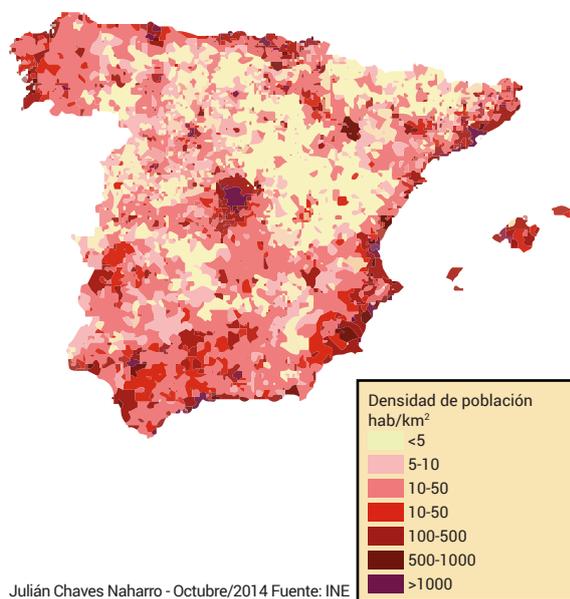
Ante el desafío de alinear intereses individuales (de los ciudadanos, que no son meros consumidores, de las administraciones, de los operadores sea cual sea su titularidad, etc.) y objetivos colectivos, el sistema de gobernanza ha de apoyarse en principios comunes de regulación, para después articular las funciones de uno o varios entes reguladores (ver Figura 2) y, finalmente, estructurar el vehículo en sí de regulación. Con frecuencia las discusiones se establecen al revés. Para garantizar la aplicación de criterios homogéneos en el territorio, el equilibrio entre integración y subsidiariedad, que respete la reserva competencial establecida para cada uno de los niveles administrativos, es clave y una de las mayores dificultades en lo que respecta a regulación, dada la atomización de facto del sector en España.

FIG.2. Funciones regulatorias. Fuente: elaboración propia basado en OCDE, 2015b



Algunos de los desafíos exigen que la sociedad atienda otros desafíos sociales (como la pobreza o la exclusión social y, sobre todo, la desigualdad), que tienden a explicarse erróneamente por el nivel de las tarifas (que en realidad es muy bajo, en términos relativos): familias que tienen carencias que van mucho más allá de las dificultades para pagar la factura del agua.

**FIG.3.** Fragmentación territorial en España. Fuente: a) Julián Chaves Naharro, 2014 (a partir de datos del INE); b) Centro de Estudios Demográficos / Universidad Autónoma de Barcelona (Recaño, 2017)



## 2. Calidad del agua y tratamientos

Del sistema de gobernanza, y los incentivos que éste genera, también depende que se favorezcan soluciones tecnológicas que permitan resolver los desafíos actuales en materia de capacidad de tratamiento, una de las debilidades más notorias en España. La implementación de la Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (91/271/CEE) sigue planteando no pocas dificultades (con multas por incumplimientos) debido a limitaciones financieras y aspectos de planificación relacionados con grandes inversiones en infraestructura en sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. Si bien casi el 100% de las aguas residuales se recoge adecuadamente y más de tres cuartas partes de las mismas reciben al menos un tratamiento secundario (eliminación mecánica y biológica de la materia orgánica), sólo un tercio de todas las aguas residuales recogidas recibe tratamientos terciarios o superiores. De acuerdo a estimaciones del sector (AEAS), serían necesarias en torno a 650 nuevas plantas de depuración, si bien eso ha de ser compatible con la mejora en la operación de las ya existentes.

Los retos son todavía muy importantes: la eliminación y recuperación de nutrientes (fósforo y nitrógeno, en un contexto de economía circular) procedentes de la agricultura y de las redes de saneamiento; la gestión de los sistemas de alcantarillado (p.e. desbordamientos), que sigue siendo una fuente importante de contaminación a nivel urbano; la gestión adecuada de pluviales a través de sistemas de drenaje urbano sostenible, teniendo en cuenta la planificación urbanística y el desarrollo espacial (y viceversa), sin los que no sólo hay una evidente superación de los flujos de diseño en muchas plantas sino una importante carga de contaminantes atmosféricos; el tratamiento avanzado de contaminantes emergentes y persistentes; o la depuración en asentamientos pequeños. Por ejemplo, en las poblaciones de menor tamaño, dispersas y con baja densidad de población, el conflicto entre eficiencia, robustez, vida útil y reparto de costes supone un desafío en el dimensionamiento de las infraestructuras de depuración.

Para abordar los desafíos planteados, el análisis debe incluir además de los costes más evidentes de tratamientos deficientes o poco eficaces (el deterioro ambiental, fundamentalmente, o los

costes de restauración de ecosistemas acuáticos dañados por la contaminación), los beneficios asociados a oportunidades perdidas en enfoques de economía circular (reutilización de agua para diferentes usos, recuperación de nutrientes o de energía, etc.).

### 3. Gestión de infraestructuras

El esfuerzo de las últimas décadas en redes de abastecimiento y saneamiento no ha venido acompañado de una adecuada gestión de activos ni de las provisiones financieras (en parte por la dificultad para recuperar costes), para el reemplazo de los mismos. Como resultado de ello, una parte importante de la red está obsoleta. En un contexto de creciente incertidumbre con respecto al recurso, e infraestructuras envejecidas, abordar las necesidades de mantenimiento y reemplazo de activos (redes, plantas de tratamiento, etc.), con una estrategia a largo plazo, permite incrementar la resiliencia y la confianza en los servicios. Existen oportunidades por explorar fórmulas innovadoras en la gestión de riesgos, distribuyendo los costes y los mecanismos de financiación de inversiones, implicando a los diversos actores públicos y privados, generando confianza con unas reglas claras.

En lo que respecta al desafío crítico pero instrumental de la recuperación de costes de la provisión de servicios del agua (un medio para un fin), resulta esencial resolverlo para garantizar la suficiencia financiera del sector del ciclo urbano del agua y contribuir a resolver el envejecimiento de la infraestructura y las nuevas necesidades de inversión. Ahora bien, no sólo es importante reconocer el carácter instrumental de esta recuperación de costes, sino también entender que sesga el enfoque de gestión hacia el pasado (los costes incurridos) en lugar de hacia el futuro (la incorporación de costes económicos-ambientales y del recurso, el diseño de verdaderos incentivos más allá de instrumentos financieros de recuperación de costes y la garantía de seguridad hídrica). Dicho de otro modo, las tarifas deben cubrir costes financieros (de capital y de operación), pero eso es resolver un problema crucial al operador (lo cual está bien, pero es instrumental para lo verdaderamente importante: resolver un problema a la sociedad). Para ello, las tarifas deben incluir también el coste del recurso (que

refleje de modo adecuado su escasez relativa) y los costes externos (ambientales).

Además, según los últimos informes sobre implementación de la Directiva Marco del Agua, algunos fondos europeos que podrían utilizarse para mejorar objetivos ambientales con respecto a la gestión del agua no están siendo aprovechados al completo en parte por falta de planificación adecuada. La toma de decisiones de inversión pública debe estar coordinada y ser coherente con los objetivos de las políticas y estrategias comunes.

También hay margen para la mejora en la coordinación de políticas sectoriales dentro de una estrategia común de transición hacia una economía baja en carbono y circular, que debe ser, además de una voluntad política, articulada con los mecanismos necesarios (Conferencias Sectoriales, etc.) y ejecutada con la correspondiente dotación presupuestaria

### 4. Eficiencia en la prestación

En el caso de la mejora de la eficiencia a través de la agrupación de municipios para la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento, por ejemplo, las oportunidades se dan cuando tal agregación responde a la mejora del desempeño (en términos de equidad y eficiencia), y los ciudadanos perciben un servicio mejor y más sostenible, en definitiva. En estos casos, las diferencias entre municipios contiguos (en tarifas, facturación, etc.) se disipan. Del mismo modo, la relación con el prestador del servicio se simplifica (un solo interlocutor). Según estudios realizados en España, la densidad óptima para alcanzar economías de escala y alcance se sitúa entre 3.000 y 5.000 habitantes/km<sup>2</sup> (e.g. Prieto *et al.*, 2015). De todos modos, esto debería analizarse de modo detallado evitando juicios de valor (sobre la unidad de mercado o la posibilidad de ampliar las zonas de servicio pero también sobre la autonomía municipal, que resulta esencial) y tomando decisiones en pro del interés general sobre la base de criterios racionales.

En el caso del agua no registrada (ANR), el porcentaje se ha reducido en un 30% en los últimos 25 años en España, desde el 32% de 1991 al 22% de 2016. El consumo doméstico, por otro lado,

ha caído también un 20% en 10 años, hasta los 136 litros por persona y por día en promedio de 2016 (INE y AEAS-AGA, 2018a). Aún hay margen de mejora en el sistema de incentivos (gama de incentivos, coordinación sectorial...).

La digitalización (revolución industrial 4.0), concebida siempre como un medio para un fin, también puede traer algunas oportunidades, inviiables en ausencia de un mejor sistema de gobernanza. De hecho, una de las debilidades manifiestas del sistema de gobernanza del sector en España, en comparación por ejemplo con el de Inglaterra y Gales, con un regulador económico fuerte (OFWAT), es la dificultad para recopilar datos desagregados que permitan analizar y diseñar políticas sólidas que, ajustándose a las realidades locales, tengan una base en criterios comunes que aporten coherencia.

Existen datos periódicos del sector recogidos por la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) a través de su encuesta bianual y por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a través de su encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua. Sin embargo y a pesar de las notas metodológicas disponibles en ambos casos, los microdatos no están disponibles para el análisis. La asimetría de información, que difícilmente llega a otros actores, entre ellos el ciudadano, impide que se produzcan verdaderos procesos de aprendizaje cooperativo o diseños de políticas de abajo a arriba que, por otro lado, estarían igualmente llenas de desafíos pues debe conciliarse la orientación estratégica (*top-down*) con los esquemas de participación significativa (*bottom-up*). La digitalización puede ser explotada en mayor medida de cara a aspectos de gestión en este sentido, así como en la dimensión más operativa de las plantas de tratamiento y las redes de distribución.

Según el último estudio del sector (AEAS-AGA, 2018a), el porcentaje promedio de Agua No Registrada (ANR) en España es del 22%, del que un 12% son pérdidas reales (aunque en sentido estricto el agua siempre va a algún lugar), el 6% imprecisiones de medida, el 3% consumos autorizados no medidos y el 2% consumos no autorizados. Es en las poblaciones de menos de 20.000 habitantes en las que el porcentaje de ANR es mayor.

## 5. Información y comunicación

Para que todas las partes implicadas, actores en el ciclo urbano del agua, se sientan parte del mismo y comprometidos en consecuencia con su buen funcionamiento, el sistema de gobernanza debe favorecer la comunicación y la rendición de cuentas. Por ejemplo, aspectos que pueden parecer ajenos a los ciudadanos como la recuperación de costes (una discusión financiera compleja), deben ser explicados y entendidos como un instrumento para mejorar el bienestar, el cumplimiento de los objetivos de la política de agua y de otras políticas, aumentando la resiliencia a eventos extremos, garantizando mayor seguridad hídrica a medio plazo, mayor capacidad de adaptación, etc.

Por otra parte, la actual crisis económica y financiera ha aumentado en buena medida la desigualdad. Tomando el umbral de riesgo de pobreza (60% de la mediana de la distribución de la renta), éste empeoró en 2017 hasta el 26,6% de la población española. Unos 2,3 millones de personas se encuentran en situación de pobreza extrema, entendida como privación material de al menos cuatro necesidades en una lista de referencia de nueve: no tienen capacidad para afrontar gastos imprevistos, han sufrido retrasos en el pago de gastos de la vivienda principal o en compras a plazos, no van de vacaciones ni una semana al año, no pueden mantener la vivienda con una temperatura adecuada, no pueden permitirse una comida proteica cada dos días y no pueden disponer de automóvil, teléfono, televisor o lavadora. Ahora bien, dado el nivel promedio de las tarifas de agua y saneamiento en España, cabe afirmar que no es aquí (en el síntoma) donde reside el desafío, sino en el síndrome. Los problemas son la exclusión social, la desigualdad, la pobreza y no la asequibilidad de los servicios de agua para los hogares con renta per cápita más baja.

A esos aspectos sociales, cabe añadir la demanda de rendición de cuentas, los mecanismos para prevenir la corrupción, favorecer la responsabilidad social, etc. Esta demanda ha de ser satisfecha mientras se insiste en la labor de sensibilización que favorezca en conjunto un cambio de cultura en torno al ciclo integral de agua. Cambio de cultura, por cierto, que en muchas

ocasiones se ha centrado en la disminución de los consumos en baja (en el hogar) y no en la responsabilidad del ciudadano, en tanto que votante y contribuyente, sobre la sostenibilidad de todo el ciclo urbano del agua y su gestión.

### 6. Seguridad hídrica a largo plazo

El déficit de inversión, además de evidenciar y perpetuar el perfil bajo que la política de agua ha tenido tradicionalmente en las políticas públicas de nuestro país, encarece la operación y el mantenimiento, nos aleja de la posibilidad de cumplir objetivos ambientales, demora el progreso tecnológico, aumenta la ineficiencia... pero también deteriora la equidad, la cohesión social y territorial. Por ejemplo, entre 2010 y 2015 los costes de operación y mantenimiento aumentaron un 157%, en buena medida como resultado de la caída de la inversión en capital.

Efectivamente, cumplir con los objetivos de la Directiva Marco del Agua en los periodos de planificación hasta 2033 requiere unas necesidades de inversión que ascienden, según estimaciones del propio sector del ciclo urbano del agua (AEAS, 2017), a un total de más de 24.000 millones de euros. En un contexto de elevada deuda y control del gasto públicos, en el que además existe de base un déficit estructural de inversión pública en el sector del agua desde antes de la crisis económica y financiera de 2008, tales estimaciones podrían no ser realistas. Si el objetivo del sistema de gobernanza es además ir más allá del cumplimiento estricto de la normativa, para poner el foco en la seguridad hídrica a medio y largo plazo, hay margen para explorar soluciones innovadoras para cubrir las necesidades tanto en las inversiones de infraestructuras como en la financiación de actuaciones y su operación y mantenimiento: existen ejemplos en otros países en los que esquemas contractuales de colaboración público-privada ofrecen buenos resultados pero solo si están adecuadamente regulados. Para ello se requiere crear un marco estable con las señales adecuadas para incentivar las inversiones privadas, en un sector que se ha apoyado tradicionalmente en fondos públicos y europeos, y con exigencias claras en relación al cumplimiento de objetivos sociales.

Por otra parte, los principios de quien contamina paga y de recuperación de costes están en

la base de las políticas tarifarias y tributarias del agua: las decisiones para fijar tarifas, tasas, cánones, que corresponden en cada caso a los plenos municipales, consejos de las entidades supramunicipales, etc., y que están sujetas al visto bueno de las comisiones de precios de las CCAA, son públicas, y deben contribuir a mejorar la transparencia y la eficacia. Las liquidaciones de los operadores a otras entidades de todos los conceptos facturados (revisión de las cuantías, periodos de liquidación), están sujetas a acuerdos de los correspondientes consejos y plenos del regulador. Por eso, las relaciones de colaboración entre entidades son fundamentales para la gestión económico-financiera en el ciclo urbano del agua.

La gestión avanzada de la demanda ha de complementar la gestión de la oferta (aumento de reservas, mantenimiento preventivo de activos, control de las pérdidas en la red...) con el diseño de tarifas y la introducción de incentivos para un consumo responsable. Uno de los papeles de la tarifa, de hecho, es el de modular la demanda por parte de los consumidores. La llamada elasticidad precio de la demanda es pequeña (un 10% de aumento en el precio resulta en general en una disminución del consumo de un 3-4%, si bien dependiendo del tramo de esa demanda), pero hay margen para inducir cambios en el comportamiento: bloques de consumo realmente progresivos, estacionalidad, momentos pico de consumo, son factores a valorar para que los cambios sean más efectivos. Para que las tarifas sean útiles en esta función, han de ser bien explicadas y comprendidas, y responder a criterios predecibles, coherentes y que tengan en cuenta la capacidad de pago de los ciudadanos.

Por último, en áreas de escasez estructural de agua, la necesidad de incorporar alternativas como la reutilización, la desalobración y la desalación entre otras es un hecho. No en vano, la mayor parte del agua desalada y regenerada producida en España (alrededor de 500 hm<sup>3</sup> en 2016; AEAS-AGA, 2018a), se consume en las islas y en el litoral mediterráneo, especialmente afectadas por la escasez crónica. Igualmente, hay margen para incentivar de forma más decidida, eficaz y sostenida la diversificación de fuentes de recurso para el suministro al ciclo urbano de agua.

La capacidad instalada de desalación, absolutamente relevante para la evolución del ciclo urbano del agua en algunas zonas, tiene la capacidad potencial para abastecer 1/6 de la demanda anual de agua pero se usó hasta el comienzo del actual ciclo de sequía en algunas cuencas mediterráneas (2015 en Júcar y Segura) al 18%, en promedio, por deficiencias en los incentivos (precios y subsidios):

- El programa AGUA promovió la construcción de 17 plantas de desalación, para una producción total de 375 hm<sup>3</sup>/año, invirtiendo un total de 1.100 millones de euros en costes de capital (y un coste anual de operación y mantenimiento de 216 millones de euros).
- 6 plantas tendrían que haber garantizado la oferta de agua para 244.000 ha con una producción de agua, en promedio, de 155 hm<sup>3</sup>/año a 0,86 €/m<sup>3</sup>.
- Esto supone un coste anual equivalente de 313 millones de euros al año (con un coste promedio de producción de 0,91 €/m<sup>3</sup> o de sólo 0,86 €/m<sup>3</sup> si sólo para riego).
- El coste energético de estas plantas (aproximadamente 0,34 €/m<sup>3</sup>) representa el 52% de los costes de operación y mantenimiento y el 39% de los costes totales (a 0,09 €/kWh).
- Con un coste energético de 0,12 €/kWh (+50%), el coste unitario total sube cerca de +0,12 €/m<sup>3</sup>.

Del mismo modo, también en el terreno de las fuentes no convencionales de agua, la reutilización de aguas residuales regeneradas tiene el potencial de alcanzar en España los 1.200 hm<sup>3</sup>/año en 2025. Esto sólo contribuiría al 3% de la demanda anual y, a pesar de ello, el agua que se reutiliza en España supone un tercio del volumen regenerado total en Europa y es el país que mayor potencial de reutilización presenta (TYPESA, 2013) :

- De acuerdo al Plan Nacional de Reutilización de Agua, se desarrollaron 144 proyectos de reutilización entre 2009 y 2015 (volumen de 249 hm<sup>3</sup>/año, 344 millones de euros de inversión total).
- Para 2015-2021 se prevén, pero sólo si consigue reactivarse el Plan Nacional, puesto en duda por las necesidades de consolidación fiscal, 78 (397 hm<sup>3</sup>/año, 303 millones de euros). En general, de 2009 a 2021 se habrán reutilizado, en ese contexto más favorable, 860 hm<sup>3</sup>/año.

- Los gobiernos regionales de Madrid y Cataluña añadirían 270 hm<sup>3</sup>/año, con una inversión planificada de 773 millones de euros.

## CONCLUSIONES

España cuenta con unos servicios de abastecimiento y saneamiento universales de calidad, altamente tecnificados, en el contexto de una larga historia de planificación hidrológica y gestión integrada del recurso por cuencas, utilización de fuentes alternativas de agua, y liderazgo y capacidad tecnológica para el desarrollo de fuentes menos convencionales como la desalinización y la regeneración del agua, entre otros valores. El progreso ha sido ostensible en los últimos años, pese a las dificultades de contexto. El consumo doméstico se ha reducido casi un 20% en el periodo 2006-2016. Por otro lado, como muestra adicional de eficiencia del sistema, se ha reducido el agua no registrada (que incluye pérdidas en alta pero no solo), en casi un 30% en 25 años, desde el 32% de 1991 al 22% de 2016.

Una de las principales palancas de que se puede servir la administración para la reforma del sistema de gobernanza es la legislación, que permite institucionalizarla, crear apoyos para evitar involuciones y establecer estructuras de gobernanza básicas para ejecutarla. Sin embargo, diseñar y aprobar legislación consume tiempo, demanda consensos cada vez más complejos en la actual coyuntura política y puede generar un sentimiento algo ficticio de acción que podría resultar contraproducente si los avances se consideran insuficientes. No en vano, éste es quizás uno de los aspectos más característicos del diseño y ejecución de políticas públicas en España, donde se observa cierta inflación legislativa (y cierta debilidad de la política). La ejecución puede estar limitada en la práctica por ejemplo con el bloqueo de regulaciones secundarias o con la limitación de recursos.

El sector del agua está presente de una u otra forma en los Programas Nacionales de Reformas (PNR) cada año, en respuesta a los Estudios Prospectivos Anuales sobre el Crecimiento de la Comisión Europea (AGS) y a las recomendaciones específicas por país (CSR). Fue en el PNR de 2014 donde se incluyó como medida (nº 73), dentro del eje de protección del medio

ambiente y del área prioritaria sobre fomento del crecimiento y la competitividad actual y futura, la Ley Sectorial Integral sobre el Ciclo Urbano del Agua, que en su momento fue abandonada y que el actual Gobierno (en el momento de escribir estas líneas) parece haberse comprometido a recuperar si existe el consenso parlamentario necesario. Esa ley en ningún sentido debería afectar la autonomía municipal, dada la asignación de competencias, sino generar los incentivos necesarios para explorar fórmulas de cooperación supramunicipal.

Un desafío envolvente en relación al ciclo urbano del agua es precisamente evitar el encapsulamiento de las reflexiones en torno al mismo, en un reconocimiento explícito de las oportunidades y restricciones que se dan más allá del propio ciclo urbano del agua.

Por un lado, es esencial reconocer el gran reto generacional de adaptación al cambio climático, un fenómeno global, pero no simétrico. El cambio climático, de cara a garantizar la seguridad hídrica a largo plazo en nuestras ciudades, añade fundamentalmente un conjunto de incertidumbres que llevan a pensar que las soluciones en el futuro habrán de ser necesariamente adaptativas.

El cambio climático viene además de la mano de una serie de proyecciones de reducción de las aportaciones de agua en la cabecera de los ríos, que oscila entre el 24%, en un escenario de incumplimiento del Acuerdo de París y en algunas cuencas, hasta un 40% en las zonas más vulnerables. Esto debería llevarnos a reflexionar sobre la escasez estructural (y no sobre la sequía) como desafío y la seguridad hídrica a largo plazo como oportunidad. Entre otras cosas, eso demanda avanzar desde la gestión de crisis a la gestión de riesgos para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia.

Fijar como objetivo la seguridad hídrica en un contexto de adaptación tiene varias ventajas: fija la atención en el largo plazo, demanda una transición que trasciende el ciclo político y demanda que estas cuestiones se instalen como políticas de Estado, permite reconocer el papel central del agua en la adaptación (del mismo modo que la transición energética es fundamental para la mi-

tigación). Desde un punto de vista económico, esperar a situaciones críticas reduce la gama de alternativas y aumenta el coste de las mismas. Una de las claves para aumentar la resiliencia de los sistemas urbanos es avanzar de modo paralelo en varias líneas: la diversificación de las fuentes de oferta de explotación modular como la desalación o la reutilización; la optimización del uso de fuentes convencionales (aguas superficiales y subterráneas) a partir de avances en la eficiencia técnica; la gestión conjunta de las fuentes de agua (especialmente en cuencas con mayores brechas entre disponibilidad a largo plazo y demanda); la restauración de las fuentes naturales de agua; el desarrollo de infraestructuras verdes como complemento de las convencionales; el rediseño de precios y otros incentivos para mandar señales en términos de gestión de la demanda... Todo esto debe hacerse en un contexto de restricciones macroeconómicas (fundamentalmente fiscales), lo que demanda entre otras cosas aprovechar oportunidades.

La mejora de la gobernanza debe orientarse entre otras cosas a una mejora de la coordinación de políticas sectoriales, a mejorar (sobre la base de soluciones federalistas) la coherencia en niveles de la administración, avanzar en la gestión compartida y en los mecanismos de acción colectiva y profundizar en la evaluación de políticas públicas, por un lado para una mejor rendición de cuentas al ciudadano y, por otro, para ofrecer resultados contrastables que reduzcan la discrecionalidad en la toma de decisiones.

Hay que reconocer, por otro lado, el peso del legado, cierta inercia institucional, cierta resistencia a emprender reformas necesarias, algo que en buena medida tiene que ver con la existencia de silos institucionales, la inexistencia de buenas visiones sistémicas.

Por último, merece la pena destacar que, por muchos motivos, el papel del Estado se está redefiniendo. Más allá de desafíos estructurales como los enfatizados en este capítulo (la despoblación de amplias zonas del territorio, la digitalización de la economía, la desigualdad creciente, etc.), es importante entender que el cambio climático (cuyas soluciones demandan acuerdos globales y marcos ampliamente más flexibles), las dificultades en relación a las finanzas públicas, la transición

desde empresas de servicios de agua que gestionaban infraestructuras a empresas que gestionan servicios y datos, el cambio en las percepciones y las demandas de los ciudadanos... conducen a pensar en la necesidad de soluciones que sean cooperativas a diferentes niveles: entre sectores (público, privado, tercer sector), entre niveles de la administración, entre responsables de políticas sectoriales, entre municipios, etc.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEAS-AGA. 2018a. XV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España.

- AEAS-AGA. 2018b. Estudio de Tarifas 2018. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España. Documento Borrador.

- Banco Mundial. 2012. Gestión Integral de Aguas Urbanas. Síntesis.

- Brown, R., Keath, N. y Wong, T., 2008, August. Transitioning to water sensitive cities: historical, current and future transition states. In 11th international conference on urban drainage (Vol. 10).

- COHRE. 2007. COHRE, AAAS, SDC, UN-HABITAT. Manual on the right to water and sanitation. Ginebra: COHRE.

- Dobbie, M.F., R.R. Brown, y M.A. Farrelly. 2016. Risk Governance in the Water Sensitive City: Practitioner Perspectives on Ownership, Management and Trust. *Environmental Science and Policy* 55: 218–27.

- FEMP. 2012. Radiografía de Las Mancomunidades En España. FEMP. Madrid.

- INE. 2018. Encuesta sobre el suministro y tratamiento del agua. Indicadores sobre el agua. Serie

2000-2016. Instituto Nacional de Estadística.

- Martín-Ortega, J. y A. Markandya. 2009. The costs of drought: the exceptional 2007-2008 case of Barcelona. BC3 Working Paper Series, 2009-09.

- OCDE. 2011. Water Governance in OECD Countries: A Multi-level Approach, OECD Studies on Water. OECD Publishing, Paris.

- OCDE. 2015a. OECD Principles on Water Governance. Welcomed by Ministers at the OECD Ministerial Council Meeting on 4 June 2015. Directorate for Public Governance and Territorial Development.

- OCDE. 2015b. The Governance of Water Regulators, OECD Publishing, Paris.

- OCDE. 2016. Water Governance in Cities. OECD Studies on Water. OECD Publishing. Paris.

- Prieto, M.A., M.A. Murado, J. Bartlett, W.L. Magette, y T.P. Curran. 2015. Mathematical Model as a Standard Procedure to Analyze Small and Large Water Distribution Networks. *Journal of Cleaner Production* 106: 541–54.

- Recaño, J. 2017. La sostenibilidad demográfica de la España vacía, *Perspectives Demographiques*, nº7, pp.1-4.

- TYPESA. 2013. Updated report on wastewater reuse in the European Union. Project: Service contract for the support to the follow-up of the communication on water scarcity and droughts – Report for DG ENV.

- UN (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division). 2018. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. Key Facts. New York: United Nations.



# EMPLEOS VERDES COMO ELEMENTO DE TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD

**Ana Belén Sánchez**

Especialista regional en empleos verdes, América Latina y el Caribe, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades son importantes centros de creación de empleo, innovación y desarrollo social y económico. Funcionan como polos de crecimiento económico que atraen a personas en busca de un nuevo o mejor puesto de trabajo. De hecho el acceso al empleo productivo en condiciones de trabajo decente son unos de los principales desafíos que enfrentamos de manera colectiva en el logro de un desarrollo sostenible en las economías urbanas a nivel global. Son las ciudades, por ser los niveles de gobierno más cercano a las personas, las que tienen mayor conocimiento de las necesidades de los mercados laborales locales y de las oportunidades que pueden derivarse de intervenciones para fortalecer la economía verde local. Este tipo de intervenciones son especialmente exitosas cuando se desarrollan en estrecha colaboración con las asociaciones de empresarios y los sindicatos, como organizaciones de representación de los trabajadores, presentes a nivel local.

El tipo y calidad del empleo creado en las ciudades dependerá, en parte, tanto de las políticas locales en los diferentes sectores en los que las ciudades tienen competencia (transporte, urbanismo, limpieza y gestión de residuos, control del contaminación entre otros) como de las políticas supralocales, ya sean tomadas a nivel regional (educación o sanidad) como a nivel nacional (nivel en el que habitualmente se toman las decisiones sobre empleo). Por lo tanto, es necesario estudiar las políticas a estos tres niveles de gobierno para comprender los efectos en los puestos de trabajo sectoriales y poder identificar medidas de mejora. En este sentido, explo-

rar las posibles conexiones y sinergias entre los diferentes sectores urbanos puede aumentar y fortalecer una coalición para promover el trabajo decente.

La precariedad laboral es una realidad en muchas ciudades del mundo. Los niveles de desigualdad al acceso a oportunidades de empleo decente a algunos colectivos, especialmente vulnerables, como los migrantes, los jóvenes o los desempleados de larga duración son particularmente marcados. En Europa por ejemplo, los niveles de desempleados entre la población no nacida en países europeos es casi el doble que entre los ciudadanos europeos (9,1% frente a 15,9%). A menudo, también es mayor entre los jóvenes que en el resto de población activa. España es el segundo país de la Unión Europea con la tasa de desempleo juvenil más alta, concretamente del 36%, únicamente superado por Grecia, con un 42%. En el otro extremo se encuentra Alemania con apenas un 6,4% (Statista, 2019).

También los sectores ambientales son espacios donde existen altos niveles de precariedad laboral. En muchos lugares del mundo, los residuos municipales son recogidos por personas que carecen de contratos laborales y trabajan dentro de un marco de economía informal. No tienen acceso a pensiones, desempleo, protección en caso de accidente, ni a salarios justos. En otros casos, la llamada economía de plataformas digitales, se ha visto como fuente de promoción de la movilidad y logística baja en carbono en las ciudades. Sin embargo, el empleo creado ha sido altamente precario, especialmente entre los sectores más vulnerables en el acceso al empleo como jóvenes y migrantes. Es por tanto necesari-

rio, que las políticas ambientales y de promoción de una economía verde, vayan acompañadas de medidas que permitan que el empleo creado se cree en condiciones de trabajo decente, donde los derechos laborales son plenamente reconocidos y asegurados.

Todas estas medidas tienen un impacto directo en la manera de producir y por tanto en el empleo. Por ejemplo, una movilidad más sostenible ambientalmente, puede crear nuevas oportunidades de trabajo en la manufactura y mantenimiento de bicicletas, de autobuses y en otros medios de transporte público y posibilitará la reducción de emisiones de sectores como el turismo. Un mayor consumo de productos locales, creará nuevos puestos de trabajo en la producción y elaboración de alimentos en los entornos cercanos a las ciudades, lo que hará que los entornos rurales también se vean beneficiados directamente de los cambios de producción y consumo de las ciudades. Para mejorar la resiliencia climática de las ciudades es necesario fortalecer y aumentar las zonas verdes urbanas e integrar las zonas verdes y de agua en estos entornos, lo que tendrá impacto positivo en la contaminación, en el aumento de temperaturas y en la reducción del efecto isla de calor que se da en las mismas.

Es decir, solo será posible reducir la huella ambiental de las ciudades y sentar las bases de un verdadero desarrollo sostenible, si el empleo cambia también drásticamente, si existen más puestos de trabajo en sectores no contaminantes, que ayudan a gestionar sosteniblemente los recursos y a recuperar los ecosistemas ya degradados.

### EL EMPLEO VERDE COMO ELEMENTO DE SOSTENIBILIDAD Y TRANSFORMACIÓN URBANA

#### 1. La definición de empleos verdes

La Organización internacional de Trabajo (OIT) define el empleo verde como aquel empleo, que creado en condiciones de empleo decente, tiene el objetivo de producir bienes y servicios que ayuden a preservar y restaurar el medio ambiente. Más específicamente los empleos verdes permiten:

- Aumentar la eficiencia del consumo de energía y materias primas.

- Limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Minimizar los residuos y la contaminación.
- Proteger y restaurar los ecosistemas.
- Contribuir a la adaptación al cambio climático (OIT, 2016)

Se puede distinguir entre dos tipos de empleos verdes, aquellos empleos relacionados con la elaboración de productos verdes. Por ejemplo, empleos relacionados con la producción de alimentación ecológica. Por otra parte, existen los empleos que posibilitan la reducción del impacto ambiental de cualquier tipo de proceso productivo. Es decir, este tipo de empleos verdes no tienen como resultado la producción de bienes o servicios ambientales, pero sí ayudan a reducir la huella ambiental de otros sectores. Se trata de empleos encargados de reducir el consumo de agua o de energía o mejorar el sistema de reciclaje en un sector económico o entorno físico específico, como puede ser una ciudad. Es decir, se pueden encontrar empleos verdes en todos los sectores económicos, ya sean vinculados directamente a la producción de bienes y servicios ambientales o relacionados con la reducción del impacto ambiental de otros sistemas productivos.

El impacto en el empleo verde de las políticas ambientales puede dividirse en tres categorías:

- Empleo directo, creados gracias a las inversiones directas en la producción de bienes y servicios sostenibles derivados de las políticas ambientales;
- Empleo indirecto, generados a lo largo de la cadena de suministro de las inversiones efectuadas;
- Empleo inducido, producidos por el aumento de gastos de las personas trabajadoras en las categorías anteriores.

Mientras que los empleos en la primera categoría sí se consideran como empleos verdes, en las dos categorías siguientes no ocurre igual necesariamente. Por ejemplo, las personas que trabajan en la fabricación de bicicletas y de nueva infraestructura ciclista corresponde al empleo directo creado en el marco de una política de promoción de la movilidad ciclista. El empleo indirecto corresponde al creado en la cadena de suministro de la fabricación de bicicletas, la industria del mantenimiento de las infraestruc-

turas ciclistas, las empresas de reparación y los empleos vinculado a la administración de los servicios de movilidad ciclista. Por último, los empleos inducidos corresponden a los empleos creados en diferentes sectores (alimentación, educación, vivienda, salud...) derivados de los gastos de las personas que trabajan en los sectores anteriormente mencionados.

Hacer más ecológicos algunos sectores es clave para enverdecer otros sectores, además de crear empleo en ese mismo sector. Por ejemplo, la existencia de una movilidad ciclista en una ciudad al alcance de todos, no solo permitirá crear nuevos empleos directos, indirectos e inducidos, sino que permitirá reducir el impacto ambiental del sector turístico de esa ciudad.

## 2. Empleos verdes y locales

Es importante recordar, que no todos estos empleos serán creados en el mismo lugar donde se generan los servicios y productos verdes. Si la cadena de valor de estos servicios o productos se encuentra en otras regiones o países será allí donde se cree el empleo. Con el objetivo de maximizar la creación de empleos a nivel local, muchas ciudades del mundo, han puesto en marcha políticas específicas que tratan de fortalecer la cadena de suministro de los sectores ambientalmente sostenibles en la ciudad.

Este fue lo que hicieron las ciudades de Birmingham y Newcastle que aseguraron el crecimiento local de las cadenas de suministro de eficiencia energética a través de cláusulas de compra a suministradores locales en los programas de eficiencia energética que desarrollaron en sus ciudades (European Union Programme for Employment and Social Innovation, 2015). Estos mismos programas incluían medidas de apoyo a la pequeña y mediana empresa en el sector, para asegurar que estaban informadas y tenían la posibilidad de beneficiarse de los programas de eficiencia energética desarrollados en cada una de las ciudades.

## 3. El doble impacto social y ambiental de los empleos verdes

El impacto en la sociedad de los empleos verdes es múltiple. Por un lado ayudan a reducir

los problemas ambientales y a preservar y restaurar nuestros recursos naturales, lo que se traduce en un beneficio para toda la sociedad en términos de salud gracias a la reducción de las fuentes que perjudican la salud, contaminación y gases de efecto invernadero que producen el cambio climático por ejemplo. Tienen un impacto positivo en la economía generado por la creación de nuevo empleo. Si los empleos son creados a través de políticas que tienen un enfoque de equidad social, ayudan a reducir las desigualdades existentes en las ciudades derivadas del desigual reparto de los bienes y servicios con impacto ambiental positivo. Por ejemplo, en la Ciudad de Mexico, existe una clara desigualdad en el acceso al agua, a los espacios verdes y al transporte público. Se calcula que el 62% de la población vive en lugares donde no superan los niveles recomendados de zonas verdes por habitante por la Organización Mundial de la Salud, de 9-11 m<sup>2</sup> por persona, mientras que una pequeña parte de la población, ubicada en las zonas de mayor poder adquisitivo de la ciudad, triplica estos niveles (Crail, 2016).

La creación de parques y otros espacios públicos arbolados, además de crear empleo en la fase de construcción y mantenimiento de estas zonas, también mejoran la calidad de vida de personas, especialmente de las de mayor edad y los menores, que tienen más posibilidades de disfrutar del espacio público en mejores condiciones.

Otro ejemplo sería la creación de nuevo empleo en la rehabilitación de edificios, que además de tener un impacto positivo en el empleo, y por tanto en la economía, ayudan a reducir el gasto energético de las mismas, reduciendo los niveles de vulnerabilidad y pobreza energética de las mismas siempre que los programas de rehabilitación priorizan viviendas de familias de bajos recursos.

La mejora y descarbonización del transporte público en las ciudades no sólo reduce la contaminación de los entornos urbanos si no que contribuye mejorar la calidad de vida de las mujeres ya que son ellas las que mayoritariamente utilizan este medio como forma de transportarse en las ciudades, mientras que

los hombres lo hacen en vehículo privado. Un buen ejemplo de esta diferencia se encuentra en los datos de la Comunidad de Madrid, donde según cifras de 2014, casi el 70% de los usuarios de los autobuses urbanos de la Comunidad son mujeres y son mayoría también en el uso del resto de medios de transporte público: metro (54,5%), tren (51,6%) y autobús interurbano (61,6%), mientras que sólo el 47,5% de mujeres que se desplaza en vehículo privado (Ordaz, 2018). Las mujeres son también mayoría en el uso de transporte no mecanizado, casi un 60% del total. El impacto en el empleo es doble. Ya que el tipo de movilidad determina el tipo de trabajo al que pueden acceder unas y otros. En zonas industriales, los polígonos industriales, con poco acceso a sistemas de transporte público, se localizan trabajos masculinizados. Esta es una tendencia que no sólo se da en España, sino que se extiende a nivel global.

Este doble dividendo- impacto social y ambiental- será más acusado si las estrategias de creación de empleo se desarrollan con la incorporación de un enfoque de inclusión social y de equidad para asegurar que son los más colectivos más vulnerables de la sociedad, que usualmente cuentan con los perfiles de empleabilidad más bajos, los que tienen la posibilidad de acceder a estos puestos de trabajo. De no tomar estos elementos en cuenta, se corre el riesgo de que la creación de empleos verdes no tenga un impacto significativo en términos de equidad y cohesión social y de hecho, replique o incluso refuerce los patrones de desigualdad y exclusión social existentes, a menudo en las ciudades.

A nivel urbano, los colectivos más vulnerables en términos de acceso a empleo decente son: jóvenes, desempleados, especialmente desempleados de larga duración, personas trabajadoras de más edad, migrantes y en personas con capacidades diferentes. A menudo, estas personas tienen niveles de educación bajos, poca o ninguna experiencia profesional o un largo historial de vida fuera del mercado de trabajo. Además, en ocasiones son personas en riesgo de exclusión social. (European Union Programme for Employment and Social Innovation, 2015).

## UNA MIRADA SECTORIAL A LOS EMPLEOS VERDES EN LOS ENTORNOS URBANOS

### 1. Energía: producción y consumo de energías renovables, y mejora de la eficiencia energética

La transformación del sector energético, tanto desde la producción como desde su consumo, puede transformarse en un gran motor de creación de nuevo empleo. Ya existen 10 millones de personas en el mundo trabajando en el sector de las energías renovables, número que se espera que crezca hasta los 24 millones en una década (IRENA, 2018).

El siguiente cuadro muestra el catálogo de diferentes profesiones existentes en el sector de las energías renovables, categorizando cada una de ellas según su nivel de calificación (alta, baja y media).

Varias ciudades del mundo han avanzado en la creación de un sistema de producción energética local, basado en energías limpias y con un mayor nivel de control social. A nivel mundial, más de 100 ciudades utilizan fuentes de energía renovable para cubrir el 70% o más de su consumo energético (Hunt, 2018). Friburgo, en Alemania, es una de las ciudades que más ha avanzado en esta dirección y más empleo ha creado para conseguirlo. Tienen el objetivo de ser neutros en emisiones de gases de efecto invernadero en 2050 y 100% renovable. En total, se estima que existen 12.000 trabajadores con empleo verde, 2.000 empresas en el sector ambiental con un valor aproximado de 650 millones de Euros. Sólo la energía solar da empleo a 2.000 personas en más de 100 empresas. La ciudad ha seguido diferentes estrategias para conseguirlo:

- Se ha reforzado el sector de la formación y educación ambiental. Se calcula que más de 700 personas trabajan en este sector. La formación académica y profesional ha sido importante en este desarrollo. Se creó el Centro de Energía Renovables en la Universidad local que ha desarrollado diferentes programas de formación sobre la temática y creado centro de demostración de uso de tecnologías en colaboración con la cámara de comercio de la ciudad.
- La protección ambiental y la transición a una economía verde se han desarrollado con un en-

TABLA 1.

Ocupaciones en determinados subsectores de las energías renovables según el segmento de la cadena de valor. Fuente: La inversión en energías renovables genera puestos de trabajo. La oferta de mano de obra calificada debe responder a esta necesidad, (OIT, 2012)

Elementos de la cadena de valor	Ocupaciones	
<b>Fabricación y distribución de equipos (Energía eólica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieros de investigación y desarrollo (informática, electrónica, medio ambiente, mecánica, diseño de energía eólica)(A)</li> <li>• Ingenieros de software (A, M)</li> <li>• Modeladores (prueba de prototipos) (A, M)</li> <li>• Mecánicos industriales (M)</li> <li>• Ingenieros industriales (A)</li> <li>• Técnicos industriales (B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores industriales (B)</li> <li>• Expertos en garantía de calidad (A, M)</li> <li>• Certificaciones</li> <li>• Profesionales de logística (A, M)</li> <li>• Operadores logísticos (B)</li> <li>• Transportistas de equipos (B)</li> <li>• Profesionales de compras (A, M)</li> <li>• Especialistas en marketing (A, M)</li> <li>• Personal de ventas (A, M)</li> </ul>
<b>Desarrollo de proyectos (Energía solar)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñadores de proyectos (ingenieros) (A)</li> <li>• Arquitectos (A) (pequeños proyectos)</li> <li>• Científicos atmosféricos y meteorólogos (A)</li> <li>• Especialistas en evaluación de recursos y evaluadores de instalaciones (A)</li> <li>• Consultor ambiental (A)</li> <li>• Abogados, representantes de programas gubernamentales financiadores de deuda (A)</li> <li>• Promotores/facilitadores (A, M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesores en ordenación territorial (A)</li> <li>• Negociadores de aprovechamiento territorial (A)</li> <li>• Grupos de presión (A)</li> <li>• Mediadores (A)</li> <li>• Representantes de ONG ambientales y sociales (A, M)</li> <li>• Responsables de relaciones públicas (A)</li> <li>• Responsables de Compras (A, M)</li> <li>• Especialistas en evaluación de recursos (A)</li> </ul>
<b>Construcción e instalación (Energía hidroeléctrica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieros (civiles, mecánicos, eléctricos) (A)</li> <li>• Gerentes de proyectos (A)</li> <li>• Trabajadores de la construcción calificados (operadores de maquinaria pesada, soldadores montadores de tuberías, etc.) (M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peones de la construcción (B)</li> <li>• Desarrolladores de negocios (A)</li> <li>• Ingenieros de puesta en servicio (electricidad) (A)</li> <li>• Trabajadores del transporte (B)</li> </ul>
<b>Funcionamiento y mantenimiento (Energía geotérmica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerentes de planta (A)</li> <li>• Ingenieros de medición y control (A)</li> <li>• Soldadores (M)</li> <li>• Instaladores de tuberías (M)</li> <li>• Fontaneros (M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquinistas (M)</li> <li>• Electricistas (M)</li> <li>• Operadores de equipos de construcción (M)</li> <li>• Técnicos en calefacción y aire acondicionado (M)</li> </ul>
<b>Producción de biomasa (Bioenergía)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Científicos agrícolas (A)</li> <li>• Gerentes de producción de biomasa (A, M)</li> <li>• Criadores de plantas y silvicultores (A, M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores agrícolas/forestales (B)</li> <li>• Trabajadores del transporte (B)</li> </ul>
<b>Actividades transversales/de capacitación (todos los subsectores)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsables de políticas y trabajadores de oficinas gubernamentales (A, M)</li> <li>• Personal de asociaciones comerciales y profesionales (A, M, B)</li> <li>• Educadores y formadores (A)</li> <li>• Gestores (A, M, B)</li> <li>• Administradores (A, M, B)</li> <li>• Editores y escritores de temas científicos (A, M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representantes de aseguradoras (A, M)</li> <li>• Profesionales de TI (A, M)</li> <li>• Profesionales de recursos humanos (A)</li> <li>• Otros profesionales financieros (contables, auditores y financistas) (A)</li> <li>• Consultores en salud y seguridad (A, M)</li> <li>• Especialistas en ventas y marketing (A, M)</li> <li>• Clientes (A, M, B)</li> </ul>

foque de cadena de valor, explorando sinergias entre más de 145 sectores y empresas energéticos y de eficiencia energética, reforzando las inversiones públicas y privadas en innovación y desarrollo, trabajando con la participación de la sociedad civil y creando la asociación empresarial 100% renovables (100 Prozent Erneuerbare Energien – WEE100%);

- Se creó la Asociación Solar Info Center, un centro que reúne a profesionales de diferentes sectores (tecnología, servicios, diseño, construcción) con interés común en identificar y desarrollar soluciones que sean ecológica y económicamente viables.
- Tienen un programa de apoyo a familias, por el que apoyan a las familias a incorporar soluciones arquitectónicas y tecnológicas en sus viviendas para reducir el consumo de energía y adquirir hábitos de consumo más ecológico en su vida diaria. Esta iniciativa se ha desarrollado en coordinación con el resto, de modo que las empresas pueden hacer llegar las tecnologías verdes desarrolladas a las viviendas y asegurar así el mercado de sus productos (Friburg Management Marketing, 2017).

El rol del sector público ha sido fundamentales en muchos casos, tanto por apoyar la transformación de empresas públicas en empresas proveedoras de servicios de producción de energía limpia u otros servicios ambientales como por aumentar la demanda de mercado, a través del compromiso de aumento de consumo renovable. En Estados Unidos, el número de ciudades que ha definido políticas y estratégicas específicas para aumentar el uso de energías renovables y mejorar la eficiencia energética ha crecido en los últimos años, lo que contrasta con la anunciada oposición del presidente del país, Donald Trump, de cumplir con el Acuerdo de París de cambio climático. El impacto en el empleo ha sido muy importante. Se calcula que 2,25 millones de personas ya tienen un trabajo en el sector de la eficiencia energética en todo el país.

Nueva York es una de las ciudades que está liderando este movimiento. Recientemente, abril de este año, en el marco de un Green New Deal, se ha aprobado una legislación que obliga a los edificios a reducir drásticamente su uso de energía,

40% en 2030. El Plan excluye a las viviendas de familias de bajos ingresos. Antes, en 2018, ya se había comprometido a instalar 100 MW de energía solar en edificios públicos en 2025. El plan de acción de la ciudad, incluye la compra del 100% de energía renovable necesaria para el consumo energético de la ciudad en 2020. Además de por razones ambientales, la decisión fue tomada por su impacto positivo en la generación de empleo. El empleo en este sector, ha crecido un 4% de media en los últimos años, muy por encima del empleo en el resto de la economía, que lo hizo en un 1,6%.

La ciudad da una gran importancia a la necesidad de formar a los nuevas personas que trabajen en este sector y destinó 24,5 millones de dólares para la formación de trabajadores. El sector de la eficiencia energética se ha enfrentado a problemas para encontrar trabajadoras y trabajadores con la formación profesional requerida. Estos fondos fueron divididos en tres categorías:

- Fondos destinados a las instituciones responsables de formación (organizaciones sindicales, universidades, institutos técnicos);
- Fondos destinados para el desarrollo de programas de formación en el lugar de trabajo (on-the-job training) que pueden ser utilizados por empresas en toda la cadena de valor del sector de la eficiencia energética;
- Pagos a aprendices y becarios entre 18-24 años que formen parte de programas de formación técnica y realicen sus prácticas en empresas del sector (Fishbach, 2018).

Este es solo un ejemplo de cómo se ha definido un programa de eficiencia energética y uso de energías renovables a través de políticas y medidas de creación de empleo.

## 2. Construcción sostenible

Según la estimación de la Organización Internacional del Trabajo, se espera que la construcción de nuevos edificios amigables con el medio ambiente genere más de 6,5 millones de empleos para el 2030. Junto a la energía, este será el segundo

sector de mayor crecimiento para empleos verdes en los próximos años. La razón se encuentra en la necesidad de que los edificios reduzcan su responsabilidad frente al cambio climático a través de una reducción en el consumo de energía y el uso de energías renovables y reduzcan otros impactos ambientales, como su huella hídrica. Se trata de edificios que son capaces de generar su propia energía, reciclar el agua y calentarse o enfriarse sin necesidad de utilizar energía externa para el funcionamiento del aire acondicionado y la calefacción central. Además, muchos de los materiales utilizados en este tipo de edificios son reciclados o provienen de fuentes naturales como la madera, con el objetivo de reducir las emisiones de carbono generadas en el proceso de construcción.

En 2000 solo 41 nuevos proyectos de construcción fueron calificados oficialmente como "edificios ecológicos" en Estados Unidos. El año pasado, esa cifra creció a más de 65.000 y la tendencia se replica en otros países. En China, el gobierno ha establecido como parte de su plan quinquenal la meta de que el 50% de todos los edificios urbanos nuevos sean certificados como ecológicos. Por todo ello, el sector de la arquitectura verde cada vez crea más empleo. Según datos de la Oficina de Estadísticas de Empleo de Estados Unidos se espera que para 2026 haya un incremento del 105% en los empleos para los instaladores de paneles solares, lo que contribuirá a la creación de más de 11.800 empleos en el país. (Gray, 2018).

Esta nueva arquitectura verde tiene importantes impactos en las necesidades formativas de las personas que trabajan a lo largo de la cadena de suministro del sector. Se requieren nuevos profesionales como los eco-diseñadores, encargados de diseñar productos con el fin de ser más eficientes, los ingenieros en eficiencia energética, albañiles que sepan instalar nuevos materiales aislantes o las ventanas de alto eficiencia energética y personas que sepan cómo instalar y mantener las cubiertas vegetales en los edificios.

Muchas ciudades del mundo han apostado por programas de fomento del empleo en el sector de la rehabilitación energética de edificios. Birmingham y Newcastle crearon nuevos empleos gracias a sus programas de eficiencia energética que desarrollaron a través de partenariados público privados.

### 3. Movilidad sostenible

Las políticas y los planes para promover una movilidad sostenible en las ciudades son también importantes nichos de nuevo empleo verde. Se trata de nuevos empleos creados en el sector de la movilidad sostenible para personas (transporte público, en el sector de la movilidad ciclista y peatonal o en el uso de vehículos compartidos) y también movilidad sostenible para movimiento de mercancías en los entornos urbanos (logística baja en carbono basada en el uso de bicicletas o vehículos eléctricos).

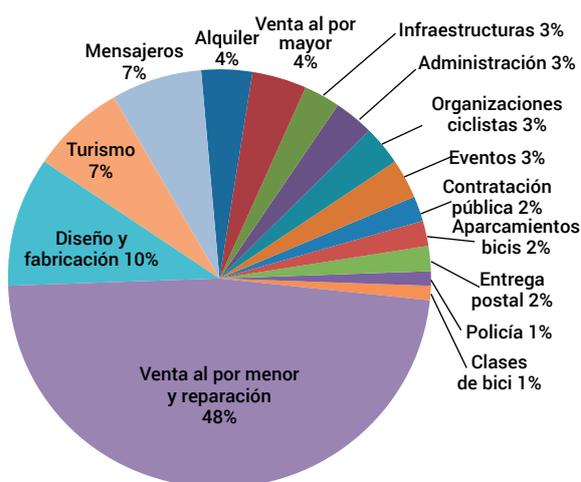
El fortalecimiento de cada uno de estos sectores tendrá como resultado la creación de nuevo empleo verde o la sustitución del empleo existente por otro responsable de una huella ambiental menor. Se necesitan, por tanto, políticas y programas que desarrollen las nuevas capacidades profesionales requeridas para cada uno de los nuevos puestos de trabajo.

**TABLA 2.**  
**¿Cuáles son los trabajos en transporte verde y saludable?**  
Fuente: (OMS, 2014)

<p><b>APOYAR EL VIAJE ACTIVO:</b> Apoyo al transporte activo de bicicletas de venta y mantenimiento; (alta calidad) producción de bicicletas; construcción y mantenimiento de infraestructura y entornos de alta calidad para caminar y montar en bicicleta; Provisión de ropa, accesorios e instalaciones para caminantes y ciclistas.</p> <p><b>MEJORAR EL TRANSPORTE PÚBLICO Y AUMENTAR SU ATRACTIVO:</b> Construcción y mantenimiento de vehículos e infraestructura de transporte público; sistemas operativos de transporte público, planes de alquiler de bicicletas, planes de uso compartido de automóviles; Desarrollo y mantenimiento de redes integradas de viaje. Desarrollo de sistemas de "bicicleta y paseo".</p> <p><b>MEDIDAS TECNOLÓGICAS PARA REDUCIR LAS EMISIONES POR MODO DE TRANSPORTE:</b> Diseño, desarrollo y producción de tecnología para vehículos eléctricos y de baja emisión de carbono y con eficiencia energética, incluidos automóviles y autobuses; servicio y mantenimiento de tales vehículos; producción de energías renovables asociadas; puestos de trabajo asociados con la infraestructura inteligente;</p> <p><b>FOMENTAR EL CAMBIO DE COMPORTAMIENTO:</b> Instalación de alumbrado, patrullas de barrio y mantenimiento de calles, asesores de movilidad y practicantes de cambio de comportamiento; entrenamiento en bicicleta, planificación de rutas de transporte público, capacitación en técnicas de conducción más eficientes energéticamente y en habilidades ambientales;</p> <p><b>GESTIÓN DE MOVILIDAD:</b> Establecimiento de centros de movilidad; promoción de sistemas de movilidad intermodal amigables para el cliente; promover innovaciones en servicios de movilidad y tecnología de transporte; innovaciones en la cadena de transporte; Sensibilización, formación y educación.</p> <p><b>TRANSPORTE DE MERCANCÍAS:</b> Producción, mantenimiento y operación de bicicletas de carga y ciclos asistidos eléctricamente; logística y la planificación para tener en cuenta las consideraciones ambientales.</p> <p><b>REDUCCIÓN DEL USO DEL AUTOMÓVIL:</b> Implementar sistemas de peatonalización; políticas de estacionamiento y su aplicación; operación de esquemas de impuestos por el uso la carretera y cobro por congestión; gestión de la movilidad.</p> <p><b>REDUCCIÓN DE LA DEMANDA DE VIAJES:</b> Industrias de tecnología de la información y la comunicación, empresas locales y descentralizadas.</p> <p><b>TURISMO:</b> Provisión y mantenimiento de planes de alquiler de bicicletas; Planificación de rutas para senderismo, ciclismo y transporte público; minoristas locales, proveedores locales de alojamiento; regeneración comunitaria y planes de desarrollo y mantenimiento del patrimonio, desarrollo de alimentos producidos localmente.</p>
--

Uno de los sectores con mayor potencial de creación de empleo verde en el sector de la movilidad sostenible es el de la movilidad ciclista. Un estudio que analizaba el potencial de empleo en Europa estimó que se podrían crear 435.000 nuevos empleos en algunas de las 56 principales europeas si incrementaran el nivel de uso de la bicicleta a nivel de Copenhague. El impacto positivo en el empleo se añadiría al beneficio en términos de salud de la población de este tipo de políticas (se evitarían la muerte prematura de 10.000 personas al año), derivados tanto de la sustitución del transporte motorizado por movilidad ciclista como por la vida más activa de los propios ciclistas (Scotini, y otros, 2017).

FIG. 1. Tipo de empleo verde creado derivado de inversiones en movilidad ciclista en ciudades. Fuente: Supporting Active Mobility and Green Jobs through the Promotion of Cycling (Scotini, y otros, 2017).



Otro sector responsable de gran generación de empleo verde es el del transporte público. Se estima que el sector da empleo a 7,3 millones de personas en todo el mundo. En algunas ciudades como París, Berlín o Viena, el sector del transporte público es el mayor empleador de la ciudad. El tipo de empleo creado en el sector es muy variado, debido a la diversidad de sectores involucrados en la cadena de suministro de autobuses, trenes, tranvías u otro tipo de vehículos. Además el sector tiene un gran impacto positivo en el desarrollo de la economía local. Según un estudio llevado a cabo en Alemania, cada euro invertido

en transporte público genera entre 5 y 5,30 euros en la economía local (Public transport: creating green jobs, 2013).

#### 4. Infraestructura verde urbana y gestión de la biodiversidad en las ciudades

La Comunicación de la Comisión Europea sobre la Infraestructura verde, define esta "última como una herramienta de eficacia probada que aporta beneficios ecológicos, económicos y sociales mediante soluciones naturales y que nos ayuda a comprender el valor de los beneficios que la naturaleza proporciona a la sociedad humana y a movilizar inversiones para sostenerlos y reforzarlos". Es decir, se trata de una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, que ofrecen importantes servicios ecosistémicos a las ciudades.

El mantenimiento de los espacios públicos, la gestión de la biodiversidad urbana y la construcción de nuevas áreas verdes han sido elegidos como sectores de trabajo dentro de los planes de creación de empleo verdes por su doble impacto positivo en la creación de empleo y de mejora de la calidad de vida y la salud de las personas. Por ejemplo, en Zagreb (Croacia) se desarrolló un plan de formación en la limpieza, preservación y mejora de zonas verdes urbanas, que tenía como objetivo mejorar la formación de desempleados y de esta forma mejorar sus opciones de encontrar un puesto de trabajo. Los participantes que recibían esta formación también recibían ingresos por desempleo. Desde 2005, alrededor de 3.000 personas han recibido este tipo de curso. Es importante señalar, que de no existir programas de empleo que vinculen a las personas que han recibido la formación con el sector empresarial o público con oferta de empleo, el nivel de éxito en lograr un nuevo empleo es relativamente bajo, llegando en el caso de Zagreb a 30%.

Las infraestructuras verdes, aquellas que imitan la manera de funcionar de la naturaleza, son especialmente interesantes en ciudades con riesgo de inundaciones u otros eventos climáticos extremos. Algunos ejemplos de intervenciones en este tipo de trabajos:

- **Creación de espacios verdes en la ciudad:** mejora de parques y jardines y existentes y creación de nuevas zonas verdes (espacios peatonalizados, cubiertas y muros verdes). Las nuevas cubiertas vegetales ofrecen una gran variedad de funciones: retención de agua, evapotranspiración, ahorro energético, etc. Por ejemplo, el nuevo arbolado generado en el espacio recuperado para peatones en Barcelona en cruces de calles, denominado superislas.

- **Procesos de re-naturalización de los ecosistemas urbanos.** Por ejemplo el programa de renaturalización del Río Manzanares en Madrid a su paso por la ciudad, o el programa de rehabilitación de la producción a través del sistema de chinampas de la Ciudad de México.

- **Creación de corredores biológicos.** Por ejemplo, en México el Corredor Biológico urbano La Cueva, que tuvo como objetivo detener la contaminación del agua, frenar la degradación de los recursos naturales por el mal uso de los mismos, proveer de áreas verdes con beneficios ecológicos a la biodiversidad local y fomentar el cuidado de la biodiversidad nativa a través de los talleres de sensibilización y educación ambiental. En Ginebra (Suiza), en la frontera con Francia, el crecimiento de las zonas urbanas está poniendo en riesgo la biodiversidad, se estima que de las 15.000 especies que están censadas en la ciudad, un 30% está en peligro (a causa del desarrollo urbano). Para evitar este deterioro, se han creado varios corredores puentes biológicos, bandas de interconexión, líneas nocturnas y otras medidas como la limpieza de aguas, que tienen que objetivo facilitar el libre movimiento de animales a ambos lados de la frontera, entre la llanura y la montaña.

- **Infraestructuras de almacenamiento y gestión de agua de lluvia,** especialmente interesantes en ciudades más afectadas por el cambio climático, con mayores niveles de consumo de agua y menores niveles de precipitación. Por ejemplo, Berlín (Alemania), en el marco de un mayor cambio climático, se está trabajando en un marco integrado de medidas de mejora del drenaje, gestión de agua de lluvia y gestión de agua residual en la ciudad (proyecto Kuras, Urban Stormwater Management and Sewage Systems). Otras ciudades, como Chicago en

Estados Unidos, las infraestructuras verdes relacionadas con una mejor gestión del agua han creado miles de nuevos empleos. También en esta ciudad, desde 2015 se han formado a técnicos ambientales (green corps) a personas con dificultades para encontrar empleo. Han sido formados en restauración ecológica, paisajismo, cuidado de las zonas arboladas, infraestructura verde y salud ambiental (City of Chicago, 2018).

- **Diseño urbanístico con criterios ecológicos,** que requiere el trabajo de profesionales de la arquitectura, la tecnología, la administración planificación urbana, sociología, economía, biología y medioambiente.

## 5. Economía circular, gestión de residuos y reciclaje

La transición a una economía circular, donde los materiales utilizados en la producción de bienes, se incorporan de nuevos a la economía, tiene el potencial de crear millones de nuevos empleos en todo el mundo. La economía circular cada vez más se entiende, como la base necesaria de una economía más competitiva y creadora de empleo y que reduzca la desigualdad. Se calcula que en la actualidad, solo se aprovecha, de media, el 5% de los materiales utilizados en la producción de bienes (Jensen-Cormier, Smith, & Vaughn, 2018).

Según el informe de la OIT, Sostenibilidad medioambiental con Empleo (OIT, 2018), se calcula que se podrían crear hasta 6 millones de nuevos empleos en actividades que fomenten el reciclaje, reparación, mantenimiento, diseño de productos y materiales más duraderos y fáciles de reparar, alquiler y re-fabricación de bienes, sustituyendo el modelo económico tradicional de "extraer, fabricar, usar y desechar" y potenciando la eficiencia y la reducción de materiales y energía, temas especialmente importantes en un escenario global de mayor crecimiento de uso de materiales.

En Europa, se estima que la economía circular añadirá un 0,5% del PIB y resultará en un incremento de 700.000 empleos, sobre todo en los países de la Europa centra y del este y corresponderán a empleos creados en ini-

## EMPLEOS VERDES COMO ELEMENTO DE TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD

ciativas de reciclaje y servicios de reparación. Muchos de estos empleos se crearán en las ciudades. En Londres (Reino Unido) el potencial de nuevo empleo es de 12.000 puestos de trabajos y en Amsterdam (Países Bajos) es de 2.000. Los sectores donde se identifica que existirá creación de impacto son principalmente, servicios de reciclado y recuperación de materiales de los residuos (metal, papel, diferentes tipos de plásticos, madera, hierro, aluminio, vidrio) que permitan eliminar la necesidad de utilizar vertederos, reducción y recuperación de residuos alimentarios, edificios sostenibles, mejorando el uso de materiales reciclados, gestionando adecuadamente los materiales de demolición, reduciendo la necesidad de consumo de energía y en general, diseñando edificios flexibles que se adapten a nuevas y diferentes funciones.

El tránsito a una economía circular supone que algunos sectores ganarán nuevo empleo y otros lo perderán. En general, la transformación interna y la redefinición de puestos de trabajo afectarán a sectores responsables de mayores emisiones de gases de efecto invernadero y contaminación (producción de energía, transporte, agricultura, construcción, sectores industriales como el sector químico, producción de hierro y acero y otros). El siguiente cuadro, recoge los principales efectos intrasectoriales en forma de tabla.

Varias ciudades en el mundo han establecido diferentes programas que tienen un enfoque de creación de empleo en el sector de la economía circular. Por ejemplo, en Copenhague (Dinamarca) donde existe un gran número de edificios fuera de uso en las zonas rurales cercanas y un aumento

**TABLA 3.**  
Sectores más afectados por la transición a una economía circular. Fuente: Sostenibilidad medioambiental con empleo (OIT, 2018).

Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (valores absolutos)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (valores absolutos)	
Sector	Puestos de trabajo (en millones)	Sector	Puestos de trabajo (en millones)
Reprocesamiento de acero secundario en acero nuevo	30,8	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferrosaleaciones, y primeros productos derivados	-28,2
Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas; reparación de efectos personales y enseres domésticos	21,5	Extracción de minerales y concentrados de cobre	-20,8
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	14,7	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	-10,2
Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	12,2	Extracción de minerales de hierro	-8,0
Reprocesamiento de material de madera secundario en nuevo material de madera	5,0	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	-7,6
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, piezas de vehículos de motor, motocicletas, piezas de motocicletas y accesorios	4,7	Extracción de carbón y lignito; extracción de turba	-4,9
Investigación y desarrollo	3,5	Extracción de minerales y concentrados de níquel	-4,3

de la demanda en las zonas urbanas, se está trabajando en una estrategia que permita la recuperación de los materiales de estas construcciones para su nuevo uso y reducir de este modo la producción de CO<sup>2</sup> en casi un 70% frente a modos de producción tradicionales. Estos nuevos edificios son diseñados siguiendo criterios ecológicos, con uso de aguas grises, fachadas y tejados verdes, uso de renovables y otros. Con el objetivo de fortalecer el sector empresarial y permitir el tránsito a una economía circular, se ha creado un Centro Regional de Reciclaje, donde las empresas pueden depositar y acceder a los materiales necesarios de construcción, se ha desarrollado nueva tecnología que permite el reciclaje de cemento y la producción de nuevos ladrillos utilizando material reciclado (World Economic Forum, 2018).

Asegurar la calidad del empleo en los sectores responsables de crear una economía circular es especialmente importante, ya que, en muchos casos, son justamente los sectores que sufren de peores condiciones laborales y mayores niveles de precariedad laboral. La economía informal, definida como personas y empresas que se desarrollan su actividad sin estar registrados y trabajan sin contrato laboral y sin acceso a los servicios de seguridad social (pensión, salud, desempleo y seguros en caso de accidente o enfermedad). Este tipo de economía informal se extiende a lo largo de toda la cadena de valor del sector, desde la recolección de los residuos municipales en las ciudades, hasta las empresas que comercializan los materiales recuperados. Se trata de personas que a menudo tienen condiciones de trabajo extremadamente precarias, con bajo e irregular nivel de ingresos, exposición permanente a problemas de seguridad y salud laboral y donde el trabajo infantil es habitual.

Por estas razones muchos países del mundo (Brasil, Argentina, India por ejemplo) están desarrollando diferentes estrategias y políticas que tienen como objetivo formalizar el sector e incorporar estos trabajadores y trabajadoras al empleo reconocido, que les permite que sus derechos laborales sean reconocidos y el acceso a los sistemas de protección social existentes en el país. La creación de empresas y cooperativas a lo largo de la cadena de valor del sector y su inclusión en los sistemas de contratación pública y empresarial son dos de los enfoques más utilizados.

## **6. Reducir la huella ambiental de las empresas existentes y desarrollo de nuevas empresas más ecológicas**

La ecologización de todos los empleos y las empresas mediante la introducción de prácticas más eficientes desde el punto de vista de la energía y de los recursos, la prevención de la contaminación y la gestión sostenible de los recursos naturales conduce a la innovación, potencia la resiliencia y genera ahorro, lo que atrae nuevas inversiones y activa el empleo (OIT, 2016). Las empresas son la principal fuente de crecimiento económico y empleo. Son actores decisivos en la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono y que utilice eficientemente los recursos, ya que son fuentes de innovación, adopción de nuevas tecnologías, financiación, desarrollo de cadenas de valor y fuente de conocimientos técnicos para abordar los problemas ambientales.

Por otra parte, la degradación del medio ambiente puede provocar que se pierdan los servicios de los ecosistemas en los que se basa la actividad económica de muchas de estas empresas, un medioambiente sano es imprescindible para el funcionamiento del sector agrícola, producción de alimentos, forestal, así como parte del sector del turismo, del sector farmacéutico y de la construcción.

Por otro lado, las empresas han sido el centro de varias iniciativas de creación de empleo verde en numerosas ciudades del mundo. En Bruselas (Bélgica) se han desarrollado diferentes iniciativas para apoyar el crecimiento de nuevas empresas en el marco de una mayor sostenibilidad ambiental de la ciudad, ofreciendo créditos y ayudas fiscales, apoyando en la definición de plan de negocio y en el desarrollo del mismo durante el primer año a personas con interés en crear nuevas empresas verdes. Se crearon empresas en los siguientes sectores: Alimentación sostenibles (mercados de alimentación ecológica, restaurantes ecológicos e iniciativas que conectaban a productores locales con consumidores), en el sector de la construcción (consultorías en uso de energías renovables en los edificios, cooperativas que diseñaban y construían viviendas de madera sostenible), empresas de servicios con enfoque ambiental (uso compartido de vehículos, alquiler de prendas de vestir).

En Los Ángeles (Estados Unidos) en 2009 se creó el programa Empresas Verdes Los Ángeles, por el que se apoya a las empresas que quieren reducir su huella ambiental y ser más sostenibles. El programa ofrece asistencia técnica gratuita y formación a empresa que quieren mejorar sus niveles de eficiencia energética, consumo de agua, reducir sus residuos y reducir su contaminación (Los Angeles Green Business Programme, 2019). El programa que ya ha certificado a 746 empresas, sigue funcionando en la actualidad y ofrece sus servicios a todo tipo de sectores: oficinas y comercios, restaurantes, reparación de vehículos, Restaurants, producción de bebidas, servicios de mantenimiento y escuelas. Aquellas empresas interesadas en participar en el programa, reciben apoyo para realizar un proceso de evaluación de opciones de mejora y de medidas necesarias, así como durante el proceso de implementación. Las que completan el ciclo del programa e introducen las medidas sugeridas, reciben una certificación, válida por 3 años. El programa incluye un servicio de oferta de empleo también.

### 7. Alimentación más sostenible

Las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura, silvicultura y pesca se han casi duplicado en los últimos 50 años y podrían aumentar un 30% para el 2050 si no se realizan mayores esfuerzos por reducirlas. Las empresas, personas trabajadoras e instituciones vinculadas a la producción de alimentos son también el grupo más grande gestores de recursos naturales en el mundo. La alimentación está unida a la nutrición, al medioambiente, al cambio climático y a la economía circular, por tanto puede convertirse en un gran motor de creación de empleo verde, siempre que se introduzcan cambios en el funcionamiento del sector que hagan que transite hacia la sostenibilidad ambiental y social.

Para responder a estos problemas ambientales y de cambio climático, el sector agrícola mundial debe realizar un cambio radical y optar por prácticas más sostenibles. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por su sigla en inglés), estima que la transición del sector agrícola hacia prácticas más sostenibles generará más de 200 millones de empleos de tiempo completo para el año 2050 (FAO, Sin fecha).

Reducir el impacto ambiental de la producción de alimentación requiere que se reduzcan las distancias recorridas por los alimentos, localizando las cadenas de producción de los alimentos y haciendo más sostenible ambientalmente los sub-sectores dentro de la cadena de producción (productores, comercializadores, transportistas, empresas de transformación). En la Unión Europea el 25% de todos los productos alimenticios vienen de otros países de fuera de la Unión donde habitualmente, tienen importantes problemas de seguridad alimentarias y donde la producción intensiva de productos agrícolas está produciendo importantísimos impactos negativos ambientales (European Commission, 2017).

Las políticas y programas de compra pública han sido utilizados por numerosas ciudades en todo el mundo para promover una alimentación más saludable entre colectivos sociales particulares (en colegios, hospitales) y crear empleo local en las regiones periurbanas y rurales cercanas. Una de las ciudades que ha avanzado en esta dirección es Bruselas. Allí, el 40% de todas las comidas se toman fuera del hogar, lo que hace que el sector de restauración de empleo a 25.000 personas en 6.000 empresas. Este sector está cambiando poco a poco hacia prácticas más sostenibles y cada vez más empresas tienen políticas específicas de alimentación sostenible. Sin embargo, encuentran algunos problemas para comprar alimentos producidos localmente. La ciudad ha introducido cláusulas de sostenibilidad ambiental en colegios y otras instituciones públicas y ha desarrollado herramientas específicas que informan sobre el impacto ambiental de la opción alimentaria elegida a los consumidores sobre la alimentación sostenible y la reducción de desperdicio alimentario y programas de formación para trabajadores del sector y desarrollo (Sustainable food in urban communities, 2012).

### MEDIDAS NECESARIAS PARA UNA TRANSICIÓN JUSTA HACIA CIUDADES SOSTENIBLES

El trabajo decente, la erradicación de la pobreza y la sostenibilidad ambiental son tres de los desafíos decisivos del siglo XXI. La ecologización de la economía, las empresas y los empleos, es uno de los instrumentos necesarios para lograr el desarrollo sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y puede actuar como un nuevo mo-

tor de crecimiento y como un generador neto de empleos decentes y verdes que pueden contribuir en gran medida a la erradicación de la pobreza y a la inclusión social. Bien gestionadas, las transiciones hacia economías ambiental y socialmente sostenibles pueden constituir un importante motor para la creación de puestos de trabajo, la mejora de la calidad del empleo, la justicia social y la erradicación de la pobreza.

Sin embargo la transición hacia modos de producción y consumo más sostenible también enfrenta a importantes desafíos. Por ejemplo, el desplazamiento de trabajadores y las posibles pérdidas de empleo en sectores más contaminantes, debido a las medidas necesarias de reestructuración de la economía.

De acuerdo a las Directrices para una Transición Justa para economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos, sentar las bases para la creación de empleos verdes en las ciudades requiere de desarrollar políticas y medidas en los siguientes (OIT, 2016):

- En primer lugar, las políticas y los programas de fomento del empleo verde en un marco de transición justa deben tomar en consideración la **clara dimensión de género** de muchos de los desafíos y de las oportunidades ambientales. Lamentablemente, la desigualdad de género es una realidad en muchos de la economía verde. Por ejemplo, a nivel global, se calcula que las mujeres sólo representan el 32% del total de los empleos del sector de las energías limpias y de estas, solo un 28% tiene puestos de trabajo técnicos (ingeniería y otros) que son mejor pagados, el resto desarrolla laborales de administración. Las mujeres son también minoría en el sector de la construcción sostenible, en la industria del reciclaje, en la producción de vehículos eléctricos y en la agricultura ecológica (Sanchez, 2019).

- En segundo lugar, se debe asegurar que las **políticas macroeconómicas y de desarrollo incorporan criterios ambientales** y de lucha contra el cambio climático, para asegurar que la matriz económica de la ciudad (o país o región) es capaz de crear un desarrollo sostenible.

- La siguiente recomendación está relacionada con el **desarrollo de políticas industriales y**

**sectoriales con objetivos de protección ambiental** claros y suficientemente ambiciosos, especialmente en sectores responsables de emisiones de gases de efecto invernadero y otras fuentes de contaminación (transporte y logística, construcción y edificios, producción y consumo de energía, gestión de residuos y producción y consumo alimentación).

- El siguiente paso busca el **desarrollo de políticas relacionadas con el sector empresarial**. En este caso deben desarrollar políticas y estrategias con dos objetivos principales: reducir la huella ambiental de las empresas existentes y promover la creación de nuevas empresas a lo largo de la cadena de suministro de los sectores verdes. Existen diferentes tipos de enfoques y herramientas para lograrlo (programas y certificaciones voluntarias, regulaciones, apoyos financieros, formativos y promoción de la asociatividad empresarial en sectores verdes entre otros).

- A continuación, se debe desarrollar un **programa de formación laboral** y de competencias profesionales que permita a los y las trabajadoras actuales y futuras adquirir los conocimientos y las competencias requeridas en los empleos verdes. Para ello, es necesario identificar las lagunas existentes en los sistemas de educación y formación previamente. Los servicios municipales de empleo pueden jugar un importante papel en este campo, en diálogo con los servicios e institucionales nacionales de empleo.

- Resulta también necesario identificar los **impactos en la seguridad y salud en el trabajo** de los empleos verdes e implementar políticas y programas que aseguren su correcto tratamiento.

- La siguiente recomendación habla sobre la necesidad de **revisar y fortalecer, si fuera necesario, los sistemas de protección social**, con un doble objetivo. En primer lugar proteger a aquellas personas cuyo puesto de trabajo está en riesgo debido a las políticas de promoción de una economía verde (sectores más contaminantes) y en segundo lugar, asegurar la protección social adecuada de la población en los lugares más expuestos a los impactos del cambio climático (aumentos de temperatura, inundaciones, sequías, eventos climáticos extremos, subida del nivel del mar y otros).

- Las **políticas activas del mercado de trabajo** son especialmente importantes para asistir y acompañar a las personas en búsqueda de un primer empleo, desempleados de larga duración y en general a los colectivos más vulnerables y con menores niveles de empleabilidad a encontrar una oportunidad de trabajo verde. Programas de formación, de aprendizaje en el lugar de la empresa, de apoyo a la nueva empresa verde, pueden ser algunas medidas en este sentido.
- **Asegurar los derechos laborales** de todas las personas en la economía verde es la siguiente recomendación. Para ello, es necesario analizar los principales desafíos en cada uno de los sectores y desarrollar políticas ad-hoc para reducirlos.
- Finalmente, las medidas deben estar basadas en el **diálogo social y tripartismo**. El desarrollo sostenible sólo es posible con la participación activa del mundo del trabajo. Los gobiernos, los empleadores y los trabajadores deben actuar como agentes del cambio, proponiendo nuevas modalidades de trabajo que protejan el medio ambiente para las generaciones actuales y futuras, erradiquen la pobreza y promuevan la justicia social fomentando empresas sostenibles y creando trabajo decente para todos.

### Empleos verdes para la equidad y la inclusión social

La creación de empleos verdes también puede hacerse con un enfoque de equidad e inclusión social. Para ello, se recomienda que las intervenciones combinen la demanda y la oferta profesional, que se vinculen las medidas con las oportunidades de empleo a nivel local y que las medidas relacionadas con la activación del empleo tengan en cuenta las necesidades específicas de los colectivos sociales a los que se quiere beneficiar. Este acercamiento, asegura que la demanda y la oferta de empleos verdes se desarrollan a la vez y se evita, exceso de oferta en sectores sin demanda, y demanda de trabajadores en sectores verdes que no encuentran personas con la formación y la experiencia necesaria para realizar el trabajo.

En esta línea, las medidas de activación del em-

pleo (programas de formación por ejemplo) deben aplicarse junto con programas que desarrollen caminos específicos de acceso al mercado laboral (a través de acuerdos con empresas para la colocación de trabajadores en tareas con contenido ambiental, o a través de programas que ofrezcan financiación a nuevos emprendedores verdes). Los programas de activación para el empleo, como los programas de formación, de desarrollo de capacidades profesionales y de asesoramiento en la búsqueda de empleo, deben estar en línea con las necesidades del mercado laboral en el que se espera emplear a las personas que recibirán esta formación y pueden complementarse con programas de prácticas en la empresa. Mientras que los programas de fomento de nuevas empresas verdes, deben acompañarse, además de financiamiento, de asesoría específica sobre gestión empresarial.

Idealmente, los programas de fomento del empleo verde en las ciudades deben ofrecer ayuda integral a la persona en búsqueda del nuevo empleo, analizando en detalle los obstáculos a los que se enfrenta el desempleado en el proceso de búsqueda y ofreciendo alternativas que ayuden a superar los obstáculos. Este fue lo que hizo la ciudad de Gotemburgo, como parte del programa de rehabilitación de edificios (European Union Programme for Employment and Social Innovation, 2015).

Las políticas de creación de empleo verde para los jóvenes deben desarrollarse en estrecha colaboración con el sector educativo. Un buen ejemplo de este tipo de intervención coordinada puede verse en Berlín, donde se desarrolló un programa educativo para reenganchar a los jóvenes de colectivos considerados vulnerables en los sistemas de educación informando también sobre las oportunidades de empleo presentes en la economía verde.

Las ciudades tienen la oportunidad de utilizar sus compras públicas para transformarlas en generadores de creación de nuevo empleo verde. Y lo pueden hacer de diferentes formas. Amsterdam incluye cláusulas sociales en sus programas de compra pública. Por ejemplo, pide que las empresas que licitan a contratación pública reinviertan parte de sus ingresos de los contratos públicos en objetivos sociales, que incluyen programas de empleabilidad para jóvenes de baja formación. La

ciudad de Rennes en Francia, sigue pasos similares, e incluye cláusulas sociales en sus licitaciones de compra pública, en particular pide que las empresas licitantes tengan programas de fomento del empleo para desempleados de larga duración.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambientum. (2019). ¿Cuánta cantidad de energía consumen las ciudades?.

- City of Chicago. (2018). CDOT Celebrates Graduation of Greencorps Chicago Job Training Program that is Slated to Double in Size in 2019.

- Crail, A. (2016). ¿Y nuestras áreas verdes?.

- European Commission. (2017). Cities for Food Systems Innovation and Green Jobs. Bruselas: European Commission.

- European Union Programme for Employment and Social Innovation. (2015). Green Jobs for Social Inclusion. Bruselas: Eurocities.

- Factor CO2. (2018). Las zonas urbanas concentran hasta el 50% de las emisiones globales de todos los gases de efecto invernadero.

- FAO. Empleos verdes.

- Fishbach, A. (2018). New York's Clean Energy Sector Has \$27.5 Million Available for Workforce Development Training.

- Friburg Managment Marketing. (2017). Green City Friburg.

- Gray, R. (2018). Por qué la arquitectura verde será fuente de millones de empleos (y cuáles son las profesiones con mayor demanda).

- Hunt, E. (2018). More than 100 cities now mostly powered by renewable energy, data shows.

- IRENA. (2018). Renewable Energies and Jobs. Abu Dhabi: IRENA publications.

- Jensen-Cormier, S., Smith, R., & Vaugh, S. (2018). Estimating Employment Effects of the Circular Economy

- Los Angeles Green Business Programme. (2019). The city of Los Angeles Green Business Programme.

- National Geographic. (2018). Las ciudades emiten un 60 por ciento más de carbono de lo que se creía.

- OIT. Economía urbana. Organización Internacional de Trabajo (OIT).

- OIT. (2012). La inversion en energias renovables genera puestos de trabajo.

- OIT. (2016). Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos.

- OIT. (2016). ¿Qué es un empleo verde?.

- OIT. (2018). Sostenibilidad con empleo.

- OMS. (2014). Unlocking new opportunities Jobs in green and healthy transport.

- Ordaz, A. (2018). Las mujeres utilizan el transporte público, los hombres se mueven en coche.

- Public transport: creating green jobs. (2013). www.uitp.org.

- Sanchez, A. (2019). El empleo verde para las mujeres.

- Scotini, R., Skinner, I., Racioppi, F., Fusé, V., de Oliveira Bertucci, J., & Tsutsumi, R. (2017). Supporting Active Mobility and Green Jobs through the Promotion of Cycling.

- Statista (2019). Tasa de desempleo juvenil en los países de la Unión Europea (UE-28).

- Sustainable food in urban communities. (2012). Brussels and food.

- UNDESA. (2018). Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo. Departamento de Asuntos Economicos y Sociales.

- World Economic Forum (2018). Circular Economy in Cities. Ginebra: Publi. WEF.



# GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LAS CIUDADES ESPAÑOLAS

**José Luis de la Cruz**

Secretario y director técnico de la Asociación para la sostenibilidad y el progreso de las sociedades (ASYPS).

## INTRODUCCIÓN

La generación y gestión de los residuos constituye un desafío ambiental para las sociedades modernas. El abandono o la gestión inadecuada de los residuos producen impactos notables en los medios receptores, pudiendo llegar a contaminar la atmósfera, las aguas superficiales y subterráneas, el suelo, contribuir al cambio climático, afectar a los ecosistemas y dañar la salud humana. Sin embargo, cuando los residuos se gestionan de forma adecuada, mediante su reducción, reutilización y reciclado, se convierten en recursos económicos que contribuyen al ahorro de materias primas, a la conservación de los recursos naturales, a la preservación de la calidad del medio ambiente, a la protección de la salud pública, del clima y al desarrollo sostenible. Por tanto, la gestión de los residuos es y tiene que ser, necesariamente, una de las prioridades de las políticas ambientales, que debe, a su vez, verse complementada con medidas específicas adoptadas por los distintos sectores productivos.

La generación de residuos está estrechamente relacionada con el análisis de ciclo de vida de los materiales, desde la extracción hasta el momento en que son desechados, puesto que estos se transforman en residuos como resultado de una serie de procesos metabólicos de producción y consumo. Más allá de esta incidencia directa, los residuos entendidos en el ciclo de vida de los productos están estrechamente relacionados con el sistema de producción y consumo, y por tanto, con políticas de economía circular y cambio climático. También presentan una relación directa con las políticas de compra sostenible, tanto compra pública como privada,

ligada a la Responsabilidad Social Empresarial y de la Administración Pública.

En diciembre de 2015, la Comisión adoptó un Plan de acción para la Economía Circular para dar un nuevo impulso al empleo, el crecimiento y la inversión, y desarrollar una economía sin emisiones de carbono, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. Desde entonces, las políticas de residuos se han convertido en parte nuclear para el desarrollo de esta economía circular en Europa y España. Las 54 acciones recogidas en el plan de acción ya se han concluido o se están implantando, si bien se seguirá trabajando en algunas de ellas después de 2019.

El crecimiento económico de España en los últimos años no ha ido acompañado de un aumento de la generación de residuos. Desde 2010, los datos del INE y Eurostat reflejan una tendencia a la disminución en la generación de residuos urbanos en España, y por tanto, un acercamiento al objetivo general que recogen los Planes estatales y europeos de modificar la tendencia actual del crecimiento de la generación de residuos. En la UE-27 el ratio de generación de residuos urbanos por habitante se mantuvo estable en los últimos diez años, alcanzando en el año 2016 un valor medio superior al de España (482 kg/hab frente a 443 kg/hab).

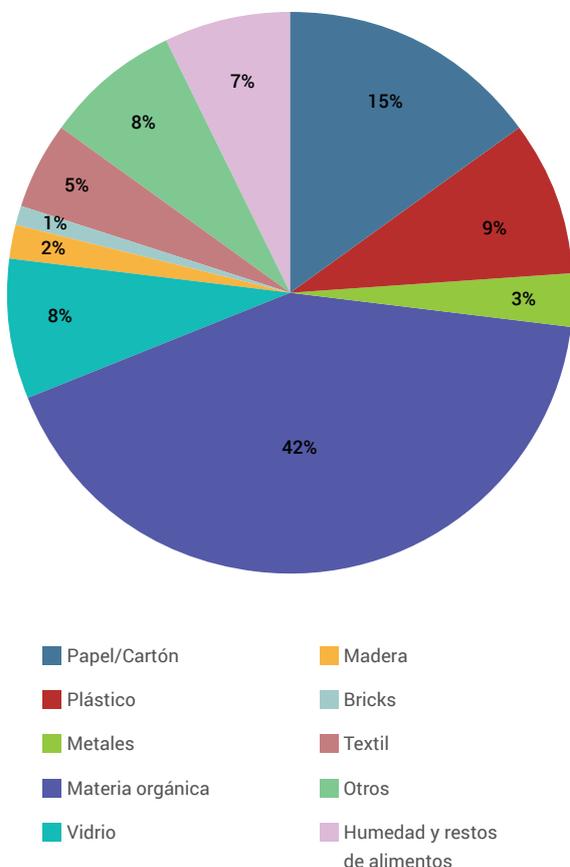
En el ámbito de los residuos generados en el entorno urbano, todo el mundo es consciente de que el reto al que nos enfrentamos en la actualidad es establecer modelos de gestión eficientes que permitan cumplir con las obligaciones y los objetivos marcados por Europa. Para ello es necesario conocer su composición, dado que nos

ofrece una visión clara de la complejidad del reto al que nos enfrentamos.

En este sentido, nos tenemos que hacer eco del último estudio de caracterización de residuos realizado a nivel estatal, y que figura como parte del Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022, al ser la última fuente oficial de referencia. Tal como se expone en el Plan, los residuos de competencia municipal principalmente se componen de biorresiduos (42%), siendo la segunda fracción más importante los residuos de papel y cartón. La tercera fracción en importancia son los residuos plásticos que representan un 9% sobre el total. Por otro lado, merece especial atención la fracción de residuo textil que supone un 5% del conjunto (ver gráfico).

FIG.1. Composición promedio de los residuos de competencia municipal

Composición media de residuos de competencia municipal (%)



Si atendemos a flujos de residuos, en el gráfico anterior resultado del ‘Plan Piloto de Caracterización de Residuos Urbanos de origen domiciliario’ realizado por el PEMAAR (Plan Estatal Marco de gestión de residuos), las fracciones de plástico, papel/cartón y metal estaría formada por envases (tanto domésticos como comerciales) y por no envases; es importante apuntar que cuando a lo largo del capítulo nos referimos a la fracción envases ligeros nos referimos a envases de plástico, metal y bricks que se deben depositar en el contenedor amarillo. En cuanto a la fracción papel/cartón (envase y no envase) y la de vidrio (solo envase), se deben depositar de forma separada en los contenedores azul y verde respectivamente.

Sobre la fracción de biorresiduos, la caracterización realizada mediante análisis de aquellos lugares en donde en la actualidad se están recogiendo de manera selectiva en el contenedor marrón indica que un 65% corresponde a restos de alimentos, mientras que el 20% son restos de jardinería, el 2.7% restos celulósicos y el 0.3% restante otros biorresiduos.

No obstante, y aunque no se tratan en el capítulo, no debemos olvidar la existencia de otros residuos de gestión especial generados en las ciudades, tales como los biosanitarios, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), residuos peligrosos, Vehículos al final de su vida útil (VFU), Neumáticos al final de su vida útil (NFU), aceites usados, pilas y acumuladores, residuos de construcción y demolición (RCD), lodos de depuración de aguas residuales, y PCB, PCT, y aparatos que los contienen.

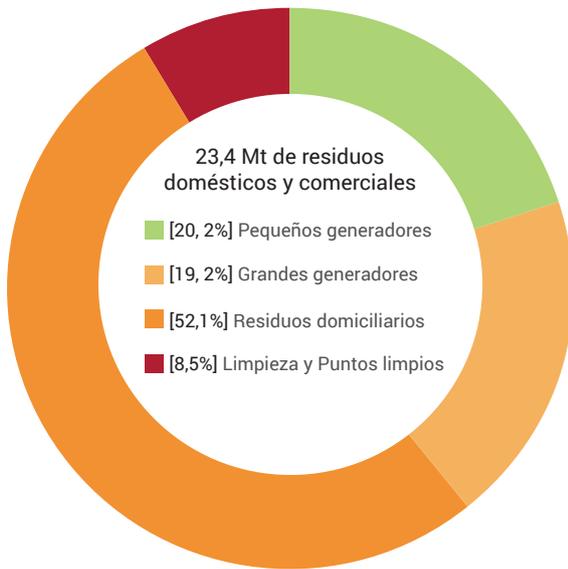
Los residuos en las ciudades se generan tanto en los domicilios, como en las actividades económicas e institucionales. En el siguiente gráfico de la Guía técnica de gestión de residuos de la FEMP se incluye una aproximación a la segregación de los diferentes orígenes, en la que se puede apreciar la relevancia que tiene establecer sistemas de gestión de residuos adecuados.

En cuanto a la gestión y tratamiento de residuos, la mayor parte de los residuos urbanos de España continuaron descargándose en vertederos (53,7% en el año 2016). No obstante,

son cada vez más los residuos urbanos que se reciclan o se destinan a reciclado y compostaje (37,1% en el año 2016) o que se incineran con recuperación de energía (3,5 % en el año 2016).

**FIG.2.**  
Diferentes orígenes de los residuos domésticos y comerciales

Guía técnica sobre la gestión de residuos municipales



Fuente: Estrategias para la congestión sostenible de los residuos. FEC 2014

En el ámbito local, una correcta gestión de los residuos municipales generados en los hogares y derivados de la actividad comercial y de servicios debe tratar de evitar los impactos ambientales, sociales y económicos asociados. Así, desde la Unión Europea se han promulgado diversos objetivos vinculantes para la gestión de residuos municipales. Los municipios juegan un papel central en la consecución de estos objetivos y deberán utilizar todas las herramientas a su alcance para avanzar hacia un aumento considerable de los niveles de reciclaje, así como una disminución significativa del depósito en vertedero.

La circularidad también ha creado nuevas oportunidades de negocio, dando lugar a la aparición de nuevos modelos empresariales y desarrollando nuevos mercados, tanto a escala nacional

como fuera de la UE. En 2016, las actividades circulares como la reparación, la reutilización o el reciclaje generaron un valor añadido de casi 147.000 millones de euros y fueron objeto de una inversión de aproximadamente 17.500 millones. En 2016, los sectores pertinentes para la economía circular empleaban a más de cuatro millones de trabajadores, lo que supone un aumento del 6% con respecto a 2012. En los próximos años se crearán más empleos para satisfacer la demanda prevista generada por unos mercados de materias primas secundarias plenamente operativos.

Sabemos que la planificación de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es una tarea compleja debido a los múltiples flujos de residuos involucrados, diferentes en composición y propiedades y diferente ámbito de generación (domicilios, actividades comerciales y de servicios, limpieza viaria, de playas, puntos limpios, etc), así como al amplio abanico de esquemas de recogida y tratamiento. Por tanto, para cumplir con los objetivos comunitarios y para el desarrollo sostenible del país, España deberá aumentar su tasa de reutilización y reciclaje en más del doble y buscar alternativas para los residuos que actualmente acaban en vertedero. Así, resulta esencial para las administraciones competentes contar con información y herramientas que faciliten la toma de decisiones en el desarrollo de sus planes regionales de gestión.

En este sentido, actualmente nos encontramos con que la información sobre la generación y gestión de los residuos, elemento esencial para la planificación, tanto de las necesidades de infraestructura de tratamiento, como para el establecimiento de objetivos realistas de cara a mejorar la gestión de los residuos, presenta deficiencias debido, en algunos casos, a la aplicación de la Ley vigente y, en otros, a la falta de homogeneidad en los registros administrativos entre Comunidades Autónomas. Todo ello dificulta el conocimiento, la evaluación, el desarrollo de escenarios de futuro e incluso la verificación del grado de cumplimiento de los objetivos establecidos. Siendo conscientes de este hecho y de que es necesario homogenizar la información estadística, en este capítulo se han utilizado para el análisis los datos oficiales ofrecidos por el INE y Eurostat.

### MARCO ESTRATÉGICO Y DE REFERENCIA

Aunque durante mucho tiempo la política ambiental europea ha estado centrada en los residuos, ahora queda enmarcada en una estrategia mayor. La gestión de residuos actualmente está integrada como elemento prioritario en el marco de la nueva política de Economía Circular, y esta a su vez, dentro de una estrategia global de desarrollo sostenible marcada por la Agenda 2030, que concede la máxima prioridad al uso eficaz y eficiente de los recursos, minimizando la generación de residuos y limitando las emisiones, vertidos y depósitos en vertedero.

La política de gestión de los residuos urbanos debe esforzarse en alcanzar los ambiciosos objetivos que marca la UE para los escenarios 2025, 2030 y 2035, que se pueden sintetizar en conseguir unas altas tasas de recuperación de materiales (técnicos y orgánicos) y al final del proceso prácticamente descartar el vertido como un método de gestión de residuos. Para ello, la UE sigue dando valor a la jerarquía de residuos, como escala de prioridades a la hora de utilizar las diferentes herramientas de gestión.

Tras la presentación por parte de la Comisión Europea en diciembre de 2015 del Plan de Acción de la UE para la Economía Circular. Las acciones llevadas a cabo por la Comisión desde la adopción del plan han supuesto el desarrollo de varias acciones legislativas sobre residuos que recientemente han culminado en la promulgación de nuevas directivas, entre las que podemos destacar la nueva directiva de residuos (Directiva (UE) 2018/851), la relativa al vertido de residuos (Directiva (UE) 2018/850) y la relativa a los envases y residuos de envases (Directiva (UE) 2018/852).

Más allá de las nuevas normativas europeas, los elementos clave de la política de economía circular de la UE en materia de residuos son los siguientes: reciclaje del 65% de los residuos municipales para 2035, reciclaje del 70% de los residuos de envases para 2030, reducción del vertido a un máximo del 10% de los residuos municipales para 2035, prohibición del vertido de residuos recogidos selectivamente, promoción de instrumentos económicos para fomentar el reciclado, desarrollo de métodos de cál-

culo armonizados para las tasas de reciclaje en toda la UE y promoción de la reutilización y la ecología industrial. También se ha puesto énfasis en la reducción del desperdicio alimentario que, en nuestra sociedad, ha llegado a niveles intolerables.

En junio de 2018, se adoptó un nuevo plan de acción de la UE para la Economía Circular que parte del marco de seguimiento de la economía circular realizado por la Comisión (COM (2018) 29 final). Además, se ha centrado la atención en aspectos concretos de la EC, como la estrategia sobre plásticos (COM (2018) 28 final), buscando rentabilizar su reutilización y reciclado para reducir su presencia en el medio ambiente y desvincular su producción de los combustibles fósiles. También destacan los trabajos para el nuevo desarrollo legislativo sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva 2012/19/UE reforzada por el Reglamento 2017/699).

La Estrategia de la UE para el plástico en una economía circular establece una visión clara con objetivos cuantificados a escala de la UE, con el objetivo, entre otras cosas, de que para el año 2030 todos los envases de plástico comercializados en el mercado de la UE sean reutilizables o reciclables.

En este contexto, ya con anterioridad a la aprobación del paquete de Economía Circular en la UE, el Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015 del Gobierno español, a propuesta de la ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, aprobó el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. Este plan también aplica el principio de jerarquía establecido en la normativa comunitaria de residuos para reducir la eliminación de residuos mediante el incremento de la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, incluida la valorización energética. Para lograrlo, el PEMAR apuesta por aumentar la recogida separada de residuos, especialmente en relación con la fracción de biorresiduos de los residuos municipales.

La política española de gestión de residuos urbanos, a través del PEMAR, es coincidente con la política europea e incluso es más exigente en

los tiempos que marca en cuanto a la limitación del vertido (reducción a un 35% en el año 2020).

No debemos olvidar que, aún se encuentra en vigor el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, mediante el cual se desarrolla la política de prevención de residuos conforme a la normativa vigente para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 en un 10% respecto del peso de los residuos generados en 2010. Se configura en torno a cuatro líneas estratégicas destinadas a incidir en los elementos clave de la prevención de residuos: reducción de la cantidad de residuos, reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos, reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos y reducción de los impactos adversos de los residuos generados sobre la salud humana y el medio ambiente.

En cuanto a las Comunidades Autónomas, si bien todas presentan planes y programas de residuos, algunas aún se encuentran en fase de revisión y/o aprobación con el objetivo de ser la herramienta sobre la que se asiente la política autonómica en materia de economía circular.

Las acciones políticas sobre economía circular a nivel nacional, regional y local también son muy destacables en los últimos años. En el caso de España, cabe incidir en la propuesta de Estrategia de Economía Circular 2030, que plantea como objetivo para el año 2030 incrementar en un 30% la productividad de los materiales respecto al año 2015. El Ministerio de Transición Ecológica espera poder presentar el borrador final de la estrategia en el verano de 2019.

A nivel autonómico, más allá de las conocidas *Estratègia d'impuls a l'economia verda i a l'Economia Circular* de Cataluña, en la actualidad nos encontramos con importantes avances, como es la existencia de una Estrategia Vasca de Economía Circular, una Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 que incluye el desarrollo de una economía circular, la Estrategia de Economía Circular de la Región de Murcia y la Estrategia de Economía Verde y Circular Extremadura 2030. Junto a estas, se encuentran en desarrollo las Estrategias de Economía Circular de las islas Canarias, Galicia y Castilla y León.

Merece especial mención el anteproyecto de Ley de Economía Circular de Castilla-La Mancha, que se espera aprobar en 2019, después de publicarse el 7 de diciembre del 2018 el Informe sobre las Alegaciones Recibidas al Anteproyecto. Será la primera CCAA que legisla la Economía Circular de España.

Finalmente, es importante destacar que el Comité de las Regiones de la UE, en su Dictamen sobre el Plan de Acción de la UE para la Economía Circular, reconoce que la escala local es especialmente importante para impulsar la economía circular, por su proximidad a los ciudadanos, a las empresas y a los trabajadores. Reconoce además la importancia de las ciudades, como uno de los principales agentes, principalmente producto de sus implicaciones en la gestión de los residuos. En este sentido, el comité europeo de las regiones reconoce que los municipios pueden promover la economía circular, fundamentalmente en gestión de los residuos y en particular el reciclaje, información y sensibilización de los consumidores, desarrollo de la ecología industrial en colaboración con cámaras de comercio y planificación de polígonos industriales y la incentivación de la economía circular a través de la compra pública sostenible y otros instrumentos públicos (tasas e impuestos, subvenciones y ayudas públicas). Por último, es importante señalar que aun cuando los desarrollos de estrategias y medidas de economía circular en el ámbito local son puntuales y escasas, algunas de las prácticas que se amparan bajo este concepto, ya se venían aplicando en los municipios de nuestro país, con anterioridad incluso a la aparición del modelo de circularidad. En la actualidad, la integración de la economía circular, como tal, en las entidades locales españolas se encuentra en un estadio incipiente, aunque se puede observar como los municipios empiezan a ofrecer una visión más estratégica y planificada que contribuya al cumplimiento de los objetivos de la UE. Para ello, y en concordancia con la posición del comité de las regiones de la UE, la FEMP recientemente ha desarrollado la *Estrategia Local de Economía Circular* con el fin de sentar las bases para que las entidades locales planifiquen su desarrollo en base a un modelo productivo de economía circular. Dicha Estrategia se puede consultar en la página web de la FEMP. Además de esta Estrategia,

la FEMP ha desarrollado una serie de estudios y documentación, que pone a disposición de todos los municipios a través de un microsite en su web, para facilitar la aplicación de políticas de prevención y gestión de residuos y de economía circular en el ámbito local.

### GENERACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos urbanos constituye uno de los mayores desafíos ambientales para la sociedad actual, dado el ritmo de su crecimiento y la peligrosidad de muchas sustancias asociadas. Aunque actualmente existe una mayor sensibilidad en materia ambiental, y en particular en residuos, se deben seguir realizando esfuerzos para frenar el ritmo en la generación de residuos y desacoplarlo, en términos absolutos, al crecimiento económico. Para ello, es necesario priorizar

junto a la prevención, la reutilización, la reparación y el ecodiseño.

En el marco de la UE-28, España en 2017 ocupó el puesto 15 en generación de residuos per cápita. No obstante, en el período 2005-2017 se observa una reducción en la generación de residuos urbanos por habitante del 21,4%. Mientras, en la UE-27 la generación ha descendido en menor medida, tan solo un 5,2%.

Con los últimos datos oficiales del MITECO, en el año 2016 la generación de residuos municipales en España se situó en 471 kg/hab, lo que significó un incremento del 1% respecto al año anterior. La evolución en los últimos años (INE) reflejó que, después de haber seguido una tendencia descendente desde 2010, desde 2015 se ha producido un ligero aumento de la generación de residuos municipales.

FIG.3. Generación de residuos municipales por país en 2005 y 2017 (kg per cápita). Fuente: Eurostat 2019

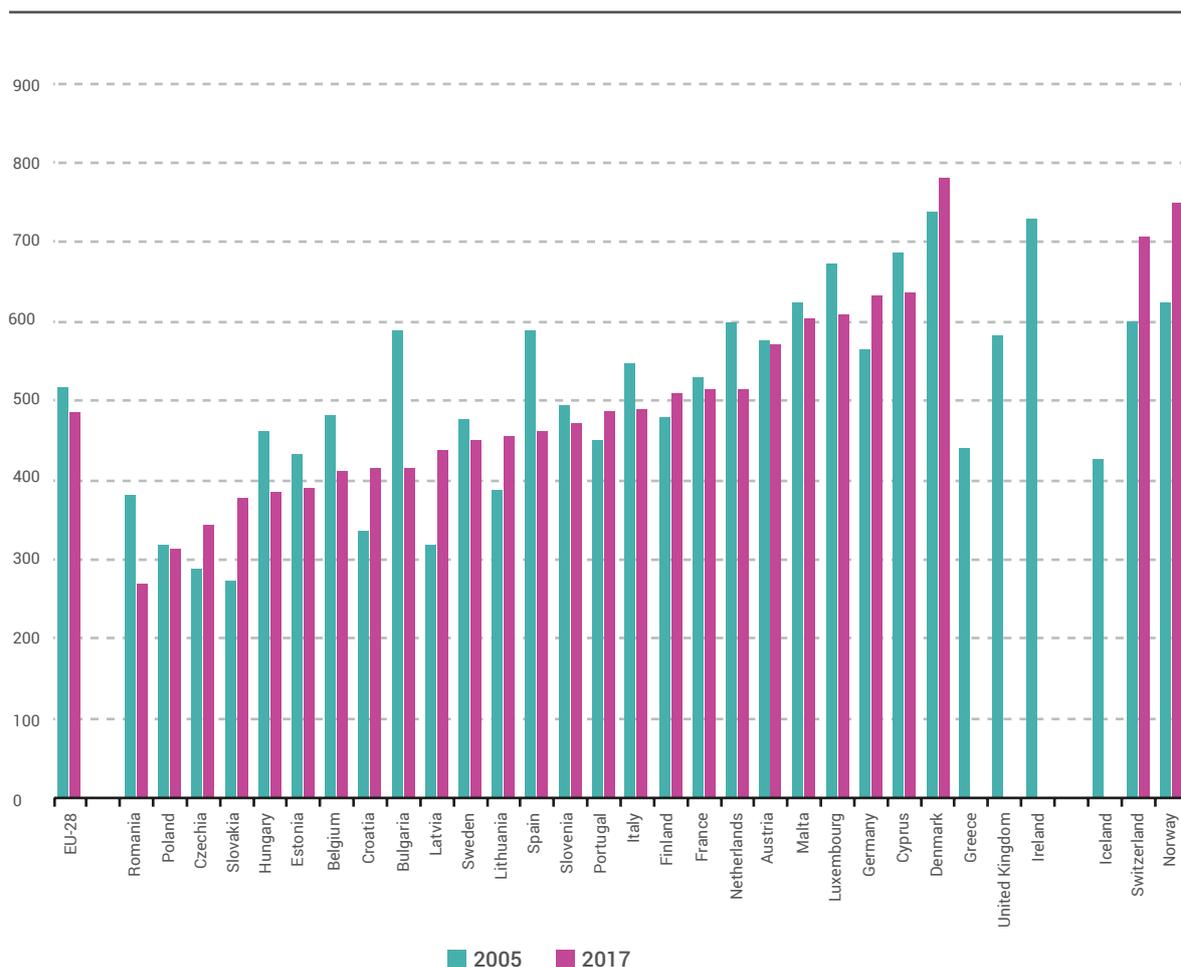
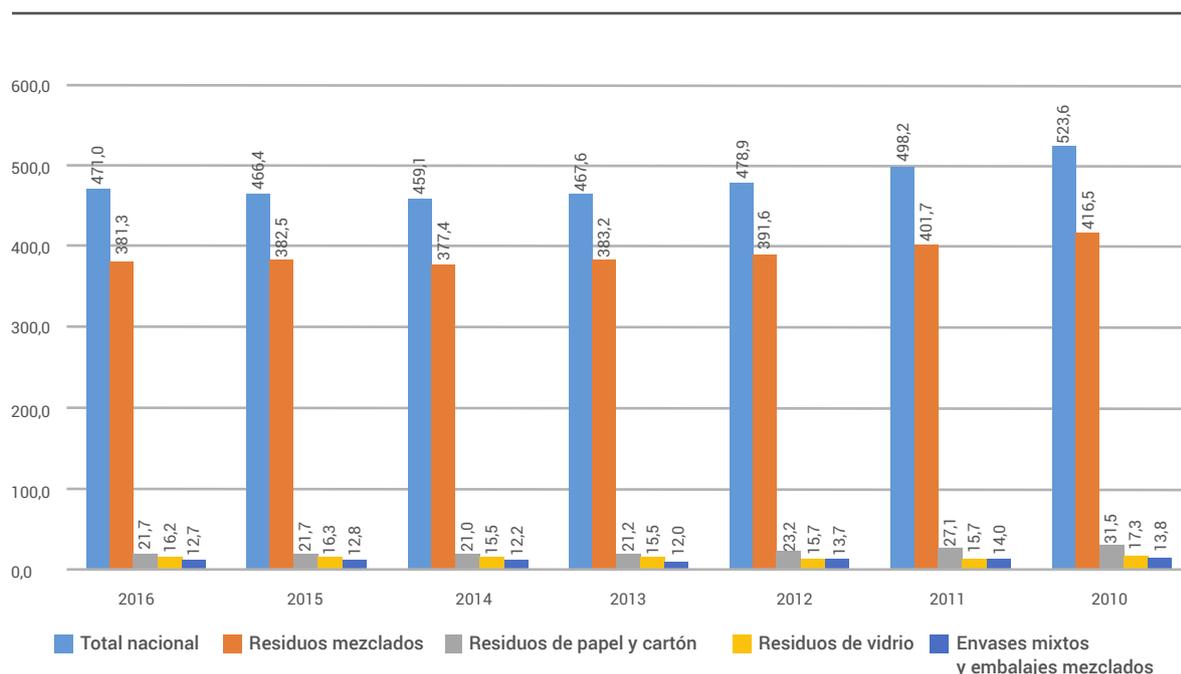


FIG.4.  
Generación de residuos per cápita en España por categoría de residuo



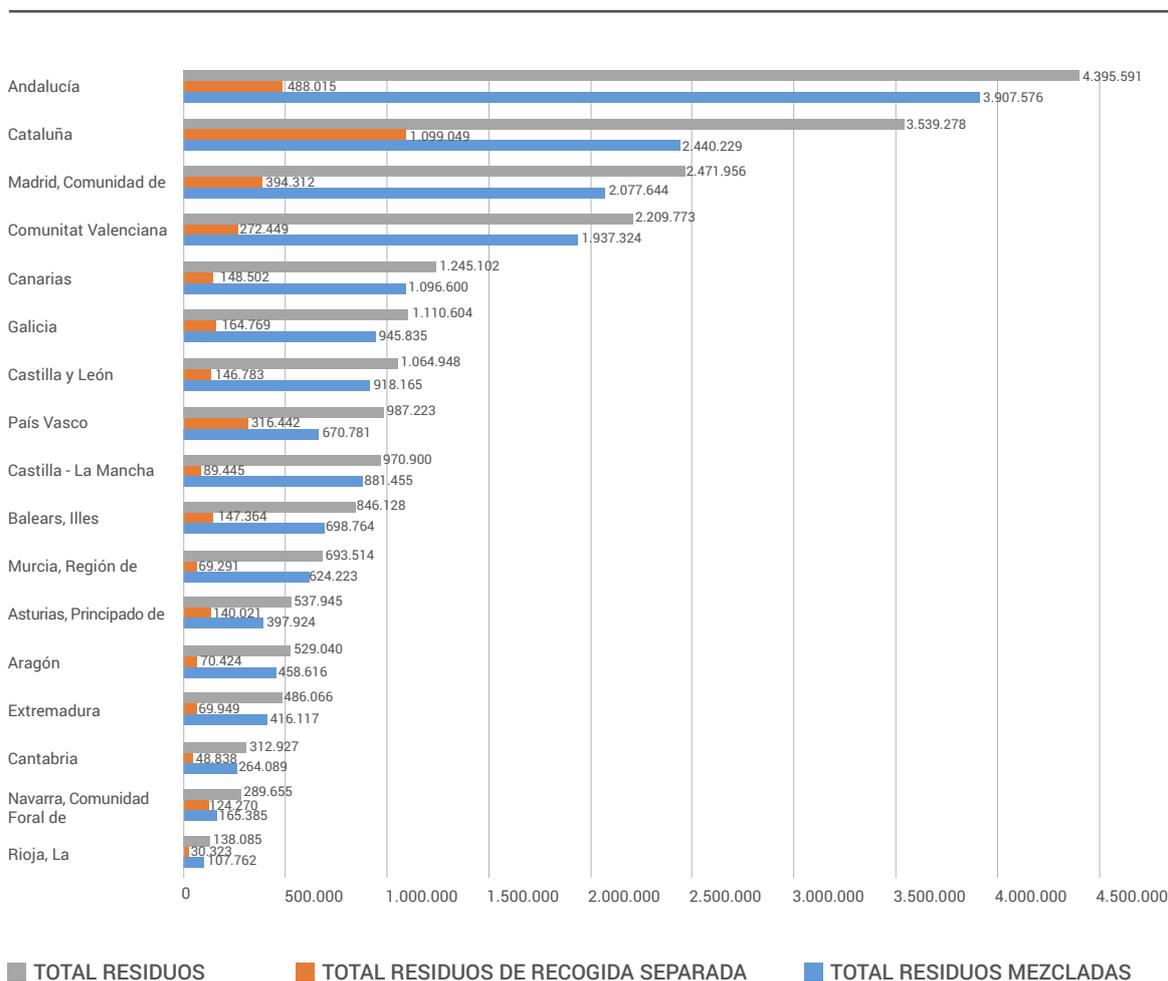
Por otro lado, la última Memoria anual de generación y gestión de residuos publicada por el MITECO en 2016, ofrece los datos que se exponen a continuación:

TABLA 1.  
Cantidad de residuos de competencia municipal recogidos en España. 2016

Fuente	Código LER-RESIDUO	Generación	
MITECO	20 03 01	Mezclas de residuos municipales	17.141.367
	20 01 01	Papel y cartón	1.021.166
	20 01 02	Vidrio	6.070
	20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	596.985
	20 02 01	Residuos biodegradables de parques y jardines	238.719
	15 01 06	Envases mezclados	611.790
	15 01 07	Envases de vidrio	791.858
INE	20 01 40	Residuos metálicos	20.376
	20 01 39	Residuos de plástico	25.119
	20 01 38	Residuos de madera	95.081
	20 01 10	Residuos textiles	34.616
	20 01 21	Equipos desechados	46.068
	20 01 23		
	20 01 35		
	20 01 36		
	20 01 33	Residuos de pilas y acumuladores	1.920
	20 01 34		
	20 03 02	Residuos de mercados	910.708
	20 03 07	Residuos voluminosos	
20 02 02	Tierras y piedras de parques y jardines	0	
<b>TOTAL</b>		<b>21.541.841</b>	

Fuente: Memoria anual de generación y gestión de residuos. MITECO, 2018

FIG. 5. Recogida de residuos urbanos por Comunidad Autónoma (toneladas) en 2016. Fuente INE, 2016



Que desde el año 2010 se haya venido produciendo una disminución de la generación de residuos por habitante puede llevar a pensar en la existencia de un desacoplamiento relativo entre el crecimiento económico y la generación de residuos, pero el aumento ocurrido entre 2015 y 2016 hace dudar de la existencia real de este desacoplamiento, por lo que habrá que esperar a disponer de una serie más larga para concluir si hemos o no conseguido dicho desacoplamiento. La generación de residuos municipales por habitante en España (471 kg/hab) desde 2011 es menor que la media de la UE (486 kg/hab). El descenso en la generación de residuos urbanos por habitante en España se ha producido a un ritmo superior al experimentado por la UE.

En este sentido, si analizamos la generación de residuos por unidad de consumo material inte-

rior (excluyendo desechos minerales), es decir, los residuos generados excluyendo los principales desechos minerales, dividido por el consumo nacional de materiales, se observa que mientras que en la UE permanece bastante estable a lo largo del periodo 2004-2014, para el caso de España se observa una evolución ascendente desde 2006. En todo el periodo, el indicador casi duplica su valor, pasando de un 9,7% en 2004 a un 17% en 2014. La escalada a partir del año 2008 (aumentan el 43% en todo el periodo) puede explicarse por una reducción en el consumo de materiales, y no tanto por un aumento de residuos, como se deduce del gráfico.

Esta reducción en el consumo de materiales está asociada principalmente a una disminución en el consumo de materiales de actividades relacionadas con la construcción, por lo que una vez más,

en consecuencia, las cifras deben ser tomadas con prudencia. Aunque estos resultados nos acercarán al objetivo que recogen los planes nacionales y europeos, la tasa de producción de residuos en España, especialmente los residuos municipales, sigue siendo una manifestación clara de la insostenibilidad de nuestro actual modelo de consumo.

En cuanto a las Comunidades Autónomas, según los datos ofrecidos por el INE, las que más residuos urbanos recogieron durante el año 2016 fueron Andalucía (con casi 4,4 millones de toneladas), Cataluña (con más de 3,5 millones) y Madrid (con casi 2,5 millones). En el caso a los residuos de la recogida separada, Cataluña fue la comunidad donde se recogió la mayor cantidad, seguida de Andalucía y Madrid.

**RECOGIDA DE RESIDUOS**

La buena gestión y destino final de los residuos puede contribuir a la conservación de los recursos naturales. El abandono o la gestión inadecuada producen impactos graves en los medios receptores, pudiendo provocar contaminación en el agua, en el aire, en el suelo, contribuir al cambio climático y afectar a los ecosistemas y a la salud humana.

En Europa, se ha incrementado el reciclaje de residuos municipales durante el período 2000-

2016 y se observa una mejora continua en la contribución de los materiales reciclados a la demanda general de materiales alcanzándose en 2016 una tasa de reciclaje del 46,1%, muy por encima de la española, cifrada según está misma fuente en un 33,9%. En comparación con el resto de países europeos, España se sitúa en el puesto 20 por detrás de Polonia y muy alejado de los países con mayor tasa de reciclaje: Alemania (67,6%), Eslovenia (57,8%), Austria (57,7%), Holanda (54,2%), Bélgica (53,7%) y Suiza (52,5%). No obstante, no existe uniformidad en las metodologías de cálculo utilizadas por los países de la UE por lo que no se puede hacer una comparativa directa. Conscientes de esta situación, la nueva Directiva de Residuos ha establecido un único método que deberán aplicar todos los estados miembros. No obstante, no existe uniformidad en las metodologías de cálculo utilizadas por los países de la UE por lo que no se puede hacer una comparativa directa. Conscientes de esta situación, la nueva Directiva de Residuos ha establecido un único método que deberán aplicar todos los estados miembros.

En el caso de España, por ejemplo, en los resultados de Eurostat, no están recogidas las cantidades de residuos municipales reciclados a través de la gestión privada, procedentes de actividades comerciales.

FIG. 6. Porcentaje de residuos reciclados sobre el total generado. Fuente: Eurostat, 2019

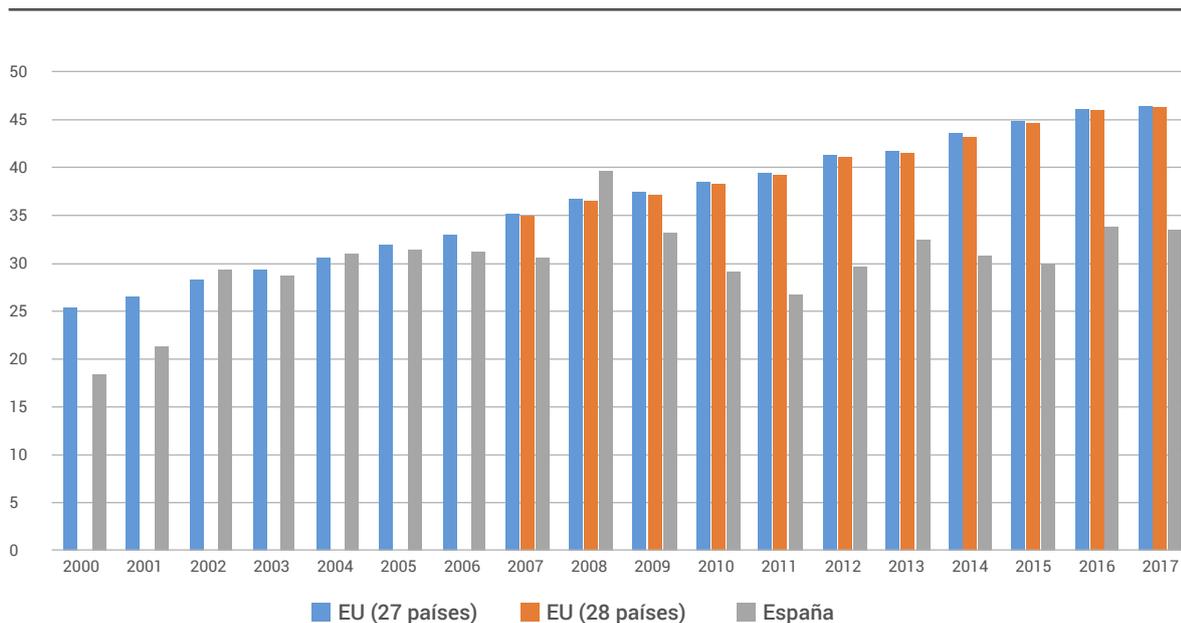


TABLA 2.  
 Recogida de residuos urbanos de forma separada. Año 2016. Fuente: INE 2018

Residuos de recogida separada	Cantidad (en miles de toneladas)	% sobre el total	% variación interanual
<b>Total</b>	<b>3.826,3</b>	<b>100%</b>	<b>-1,7</b>
Papel y cartón	1.021,2	26,7	1,2
Animales y vegetales	835,7	21,8	5,8
Vidrio	797,9	20,9	5,6
Envases y embalajes mixtos	611,8	16,0	3,3
Otros	418,6	10,9	-29,6
Madera	95,1	2,5	8,3
Equipos eléctricos y electrónicos desechados	46,1	1,2	-27,3

En 2016 los avances en materia de gestión de residuos urbanos no fueron demasiado significativos, sólo el 16% de los residuos urbanos fueron recogidos de forma selectiva. Como aspectos positivos, tal como veremos más adelante, cabe destacar el mantenimiento en el descenso de los residuos urbanos depositados en vertedero, aunque no parece que este descenso sea suficiente para cumplir con los objetivos establecidos en los planes estatales y europeos.

En 2016, último año para el que se dispone de datos, los residuos procedentes de la recogida separada con un mayor peso fueron Papel y cartón (26,7% del total), lo que ha supuesto un aumento de un 1,2% respecto a 2015. En segundo lugar figuran los residuos Animales y vegetales, con un 21,8% (estos residuos amentaron en un 5,8%). Finalmente, el Vidrio, con un 20,9%, es la tercera mayor categoría en peso, también en este caso se ha producido un aumento, en esta ocasión cifrado en un 5,6%. Pero en el cómputo global refleja una disminución con respecto a 2015 del 1,7%, producida fundamentalmente por una reducción de la recogida selectiva de equipos eléctricos y electrónicos.

En cuanto a las comunidades autónomas, los datos ofrecidos por fuentes oficiales indican que

Cataluña es con diferencia la CA en donde se recogen mas residuos de forma selectiva tal como se puede apreciar en la tabla.

En cuanto a las actividades de selección y reciclaje, las principales fuentes fueron la recogida selectiva de vidrio y papel, seguidas de la selección de envases ligeros. En este sentido las tasas del reciclado para el año 2016, según datos del MITECO fueron para papel-cartón del 79,68% y para vidrio del 71,80% continuando la tendencia ascendente de los últimos años.

En el año 2016 se generaron 1.465.422 toneladas de vidrio, de las cuales se reciclaron 973.846 y se valorizaron 39.158. En cuanto al papel y cartón se recuperaron 3.544.000 toneladas de las que 2.824.000 fueron recicladas y 145.926 fueron valorizadas mediante incineración.

En lo que respecta a los envases de plástico, considerando el agregado de envases domésticos, comerciales e industriales, la tasa global de reciclado, de acuerdo a los datos oficiales de Eurostat se situó en un 45,46%, mientras que un 16,37% de las 1.526.347 toneladas totales generadas fueron valorizadas mediante incineración; en total un 61,83% de las toneladas habrían sido recicladas o valorizadas energéticamente.

El plástico genera cada vez un mayor rechazo por los fuertes impactos de su abandono en la naturaleza, en especial en los océanos, convirtiéndose en uno de los caballos de batalla de organizaciones ecologistas, que ponen en duda incluso los porcentajes de reciclaje de fuentes oficiales, como así hace Greenpace en su informe publicado en 2019 'Reciclar no es suficiente'.

Aunque es cierto que la gestión de los plásticos es uno de los principales retos de la gestión municipal, como muestra la importancia que la UE está dándole en el marco de la estrategia de Economía Circular, no es el único al que se enfrentan las ciudades. La implantación de la recogida selectiva de la materia orgánica, establecida con carácter obligatorio en la Directiva de residuos para el año 2023 o la recogida del residuo textil también establecida en la Directiva con carácter obligatorio para el 1 de enero de 2015, son otros dos grandes retos a los que la gestión municipal ha de dar respuesta.

Al igual que ocurre con la generación de residuos urbanos, es necesario homogenizar la información estadística sobre el tratamiento de residuos, para poder hacer una evaluación real y fiable de la situación actual y tendencias de futuro.

Por lo que respecta a los residuos de plásticos, los datos del sector indican que la eliminación y la recuperación de energía siguen siendo las opciones de tratamiento más habituales y que, si bien el vertido ha disminuido en los últimos diez años, la incinera-

ción ha aumentado. Esto viene a confirmar la necesidad apremiante de dar pasos concretos para mejorar la capacidad de reciclado y reutilización de los plásticos y fomentar la innovación en este ámbito.

### TRATAMIENTO Y DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS

En el marco de la Unión Europea, cabe destacar que en el año 2016, según datos provisionales de Eurostat, España fue el decimoquinto país de la UE-28 en cantidad de residuos municipales tratados, con 463 kg/hab, ratio inferior a la media de la UE-28, que fue de 479 kg/hab. La cantidad de residuos domiciliarios reciclada, según datos de Eurostat, fue del 33,9%. Aunque se ha ido creciendo desde el año 2000, aún nos sitúa muy por detrás de la media de la UE-28, que en ese año se situaban en torno a los 67 kg/hab y además pone en duda que podamos cumplir los objetivos marcados por la UE.

El indicador principal del tratamiento de residuos municipales señala lo que es recogido y tratado en las diferentes instalaciones de gestión existentes en España. La cantidad total de residuos urbanos que entró en las instalaciones de clasificación de envases en 2016 fue de 611.790 t. Por otro lado según los datos de este mismo informe, del total del envases plástico valorizado (943.775 toneladas), 229.640 toneladas tuvieron como destino las instalaciones de incineración con recuperación energética (Memoria Anual de residuos MITECO, 2016).

**TABLA 3.**  
Residuos de competencia municipal tratados según tipo de instalación. 2016

Instalaciones de tratamiento de residuos	Nº de instalaciones	Entrada (t/año)
Instalaciones de clasificación de envases	92	611.790
Instalaciones de triaje	5	1.019.143
Instalaciones de compostaje de fracción orgánica recogida separadamente	47	414.898
Instalaciones de triaje y compostaje	66	8.079.452
Instalaciones de triaje, biometanización y compostaje de fracción orgánica recogida separadamente	8	260.761
Instalaciones de triaje, biometanización y compostaje	22	3.139.926
Instalaciones de incineración	10	2.398.374
Vertederos	126	11.584.198

Fuente: Memoria anual de generación y gestión de residuos. MITECO, 2018

## GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LAS CIUDADES ESPAÑOLAS

Con los últimos datos oficiales disponibles del MITECO y Eurostat, en el año 2016 la gestión de residuos urbanos que España siguió descargando la mayor parte de los residuos en vertederos, aunque dicho tratamiento finalista presentó una tendencia descendente desde el año 2010. En el período 2010-2016, la cantidad de residuos vertida se ha reducido un 22%. En referencia a la UE, en 2016 la UE-28 enviaba a vertedero 117kg/hab, muy por debajo de los 248 kg/hab que de-

positamos en vertedero en España. Aun cuando, el depósito de residuos municipales en vertedero por habitante presenta en España una tendencia al descenso, se ha de avanzar mucho en este sentido para poder cumplir con los objetivos marcado por Europa.

Por otro lado, la incineración con recuperación de energía de los residuos domiciliarios por habitante presenta una tendencia ascendente que

**TABLA 4.**  
Residuos per cápita en vertedero (kg/hab). Fuente: Eurostat, 2019

GEO/TIME	2008	2009	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Unión Europea - <sup>28</sup> países	201	195	185	171	156	145	134	125	117	113
Unión Europea - <sup>27</sup> países (2007-2013)	200	194	184	170	155	143	132	123	116	111
Bélgica	20	15	8	4	3	4	4	4	3	4
Bulgaria	448	460	411	349	318	298	307	278	260	269
Chequia	198	202	206	206	174	173	174	166	169	167
Dinamarca	32	24	:	20	19	14	10	9	8	7
Alemania (hasta 1990 antiguo territorio de la FRG)	3	2	3	3	1	8	8	8	6	6
Estonia	249	215	201	180	98	40	23	26	38	75
Irlanda	432	380	328	293	223	:	115	:	149	:
Grecia	377	376	441	412	408	403	410	409	410	403
España	285	314	318	305	284	253	259	261	251	248
Francia	171	167	155	149	142	134	128	122	116	111
Croacia	401	393	358	349	323	332	309	313	309	301
Italia	273	263	253	222	197	181	154	129	123	114
Chipre	675	668	591	542	522	491	467	475	481	482
Letonia	324	324	294	258	254	259	258	250	181	119
Lituania	387	345	348	341	325	270	255	242	132	149
Luxemburgo	108	102	108	97	93	88	89	45	38	42
Hungría	333	320	284	257	263	244	221	202	192	186
Malta	650	624	545	497	494	490	502	541	478	520
Países Bajos	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7
Austria	45	36	18	27	25	23	23	17	15	12
Polonia	229	221	211	221	212	184	159	155	140	132
Portugal	334	316	320	289	247	222	222	214	212	230
Rumanía	316	303	238	201	171	175	179	178	181	192
Eslovenia	339	308	279	234	154	109	101	102	38	38

Eslovaquia	237	235	246	230	224	213	214	226	228	229
Finlandia	265	221	212	203	166	124	84	57	16	5
Suecia	15	6	4	3	3	3	3	4	3	2
Reino Unido	285	257	234	199	177	164	135	111	96	79
Islandia	488	295	346	339	343	340	354	342	375	:
Noruega	87	67	28	11	9	10	12	14	32	26
Suiza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montenegro	:	:	:	377	364	389	398	427	365	:
Macedonia del Norte	259	354	351	357	381	384	370	380	385	344
Albania	:	:	:	:	:	164	270	337	313	275
Serbia	207	216	259	289	254	268	234	192	211	256
Turkía	335	357	340	355	340	332	361	350	359	359
Bosnia y Herzegovina	317	261	271	269	227	233	:	:	270	270
Kosovo (bajo la resolución 1244/99 del Consejo de seguridad de las Naciones Unidas)	:	:	:	:	:	:	:	177	222	228

llega a cuantificarse en 56 kg/hab. en 2016, lo que supone un incremento del 27% entre 2010 y 2016. No obstante la cantidad de residuos per cápita incinerados en España es muy inferior al de la media de la UE-28 cifrada en 117 kg/hab.

Ninguno de estos dos métodos son los más recomendables como destino final del residuos, es preferible aprovechar al máximo los métodos alternativos, como la prevención de los residuos, una reutilización y un reciclaje más eficiente y un com-postaje de calidad. En este sentido es importante destacar que el reciclado en España es la alternativa en kg/habitante que más ha crecido desde el año 2000. Las tasas de reciclado de envases, según datos oficiales, fueron en 2016 del 70.3%, cumpliendo con los objetivos legislados previstos.

## LOS RESIDUOS COMO FUENTE DE EMPLEO

La gestión y tratamiento de los residuos tiene el potencial de proporcionar empleos sostenibles y de calidad en una economía cambiante hacia un modelo circular. Actualmente, el empleo en actividades de economía circular (en los sectores de reparación, residuos y reciclado, alquiler y leasing) se estima en al menos 3,4 millones en toda Europa y en España 270.000 según el estudio realizado por la agencia británica para la economía circular y la eficiencia de recursos (WRAP).

Según el análisis de escenarios realizado por este mismo estudio, una apuesta por medidas intensivas para potenciar la recuperación y el reciclado de residuos en una economía circular, con el objetivo de vertido 0, podría crear tres millones de empleos extra y reducir el desempleo en 520.000 personas en toda la UE para el año 2030. En el caso de España, esta apuesta decidida por la expansión de la economía circular podría crear hasta 160.000 puestos de trabajo. Pero aunque tan solo se optara por seguir el ritmo actual de desarrollo, se podrían llegar a generar 81.000 empleos.

En este mismo sentido, un informe de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos estima que por cada 10.000 toneladas de productos y materiales residuales que se incineran se crearía un empleo, mientras que en el caso de que se enviaran a vertedero serían seis los puestos de trabajo; si la misma cantidad de material se reciclara generaría hasta 36 empleos y si esos materiales fueran reutilizados o refabricados podrían crear más de 296 puestos de trabajo.

Como consecuencia de ello, el Consejo Económico y Social de la Unión Europea (CES-UE) ha apoyado el objetivo de una economía circular en la Unión Europea, que no sólo generará una economía más sostenible, sino que también contribuirá a la creación de empleo a través de

nuevas actividades y la mejora de la eficiencia de recursos. Pero advierte que, para garantizar la transición justa y empleos de calidad, habrá que incentivar la participación de los trabajadores, la adaptación de las capacidades y habilidades y garantizar una fuerte protección social y el respeto de todos los derechos humanos y laborales.

### CONCLUSIONES

En 2016, los europeos generaron de media 487 kg de residuos urbanos por persona, de los cuales el 46% fue objeto de reciclado o compostaje, mientras que una cuarta parte se depositó en vertederos. Los residuos urbanos representan solo en torno a un 10% del total de los residuos generados en la UE, pero suponen uno de los flujos más complejos de gestionar debido a la diversidad de su composición, su gran cantidad de productores y la fragmentación de competencias.

Las obligaciones legales en materia de gestión de residuos urbanos incluyen la preparación de un 50% de los residuos urbanos para el cumplimiento del objetivo de reutilización y reciclado que ha de alcanzarse en 2020. La Directiva revisada incluye objetivos nuevos y más ambiciosos: el 55% para 2025, el 60% para 2030 y el 65% para 2035.

En este sentido, el último informe de la UE sobre cumplimiento de los objetivos en materia de residuos concluye que, si no se adoptan acciones políticas adicionales, algunos de los Estados miembros, entre los que se encuentra España, probablemente no cumplirán ni siquiera con el objetivo del 50% para 2025.

En referencia a los planes nacionales, los objetivos del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) ligados a la recogida selectiva parecen difíciles de alcanzar, a pesar de las tendencias positivas observadas. La situación prevista, según los objetivos establecidos para 2020 en el PEMAR y en 2030 en el Plan de acción de economía circular de la UE, sobre depósito de residuos urbanos en vertedero controlado, es de limitar el vertido del total de los residuos municipales generados al 35%, cifra todavía muy alejada de la actual –estimada en

un 54%–, según la última memoria anual de gestión de residuos publicada por el MITECO. También nos encontramos muy alejados del objetivo fijado por el PEMAR de alcanzar el 50% de reciclado en 2020, de los cuales un 2% deberá corresponder a la preparación para la reutilización fundamentalmente de residuos textiles, RAEE, muebles y otros residuos susceptibles de ser preparados para su reutilización.

Es importante señalar las diferencias en los datos de generación y gestión de residuos urbanos procedentes de las distintas fuentes de información, lo que dificulta la evaluación de la situación real y, por lo tanto, la verificación del cumplimiento de los objetivos establecidos. Es necesario homogeneizar la información estadística si queremos hacer evaluaciones más precisas para desarrollar mejores políticas, algo en lo que el MITECO ya está trabajando.

Una recogida separada más eficaz, unos regímenes de responsabilidad ampliada del productor eficientes, unos instrumentos económicos como un cánón armonizado sobre el depósito en vertederos y la incineración sin recuperación de energía y la mejora de la calidad de los datos son fundamentales para garantizar el cumplimiento de la legislación sobre residuos de la UE, actualmente y en el futuro.

Se debe dar prioridad a continuar desarrollando sistemas de recogida selectiva e infraestructuras de reciclado evitando de manera gradual recurrir al depósito de residuos en vertederos. Reducir el vertido de residuos biodegradables es particularmente acuciante desde el punto de vista climático, a fin de reducir las emisiones de metano. Para ello, una opción atractiva para gestionar los residuos podría ser el desarrollo de la capacidad combinada de recuperación de energía y reciclado de materiales en forma de digestión anaerobia.

Los procesos de transformación de residuos en energía pueden desempeñar un papel en la transición a una economía circular, siempre y cuando se utilice la jerarquía de residuos de la UE como principio rector. La transformación de residuos en energía solo puede maximizar la contribución de la economía circular a la descarbonización si se respeta la jerarquía de re-

siduos, en consonancia con la Estrategia de la Unión de la Energía y el Acuerdo de París.

El potencial de los residuos biodegradables junto con el tratamiento mediante digestión anaerobia en una planta de biogás se puede observar en Milán. Desde 2014, la ciudad casi ha alcanzado el 100% de recogida de residuos orgánicos y de alimentos, aportando una media de 120.000 toneladas anuales de residuos biodegradables. A plena capacidad (12,8 MW), la planta de biogás de la ciudad debería producir unos 30.880 MWh de electricidad al año, suficiente para abastecer a 24.000 personas y producir 14.400 toneladas de abono.

En el caso de los residuos de aceites y grasas comestibles, hay margen para mejorar la eficiencia de los sistemas de recogida y tratamiento para elaborar productos como el biodiésel y los aceites vegetales hidrogenados. El biocombustible derivado de residuos resultante puede utilizarse directamente en el sector del transporte, incluidos los aceites vegetales hidrogenados en la aviación.

Entre los principales obstáculos para lograr los beneficios del desacoplamiento en todo su potencial, cabe incidir en que hay que ir mucho más allá de la gestión de los residuos, con políticas más estrictas para el reciclaje y la reutilización, así como la prohibición de vertidos y la reducción de los residuos de alimentos. El sistema de educación a todos los niveles tiene un papel central en dar soporte a la constitución de usuarios/consumidores/ciudadanos más responsables, que puedan tomar decisiones diarias, bajo un enfoque de preservación de los recursos de la cuna a la cuna y que estén más informados de sus propios patrones de consumo.

Para realizar una hoja de ruta ambiciosa es necesario utilizar un proceso participativo que involucre desde el principio todos los actores, a fin de poder definir estrategias y acciones ambiciosas y concertadas que puedan ser implementadas de manera más eficaz. Además, existen herramientas económicas y fiscales que contribuyen al correcto funcionamiento de los mercados a través de la creación de incentivos y señales a los agentes económicos para la corrección de posibles externalidades y que

se pueden aplicar en el ámbito de los residuos. De entre los posibles instrumentos económicos, las tasas por la recogida y/o tratamiento de residuos pueden considerarse un instrumento esencial. Por un lado, porque allí donde existen aportan una contribución económica sustancial para la realización de un servicio de prestación obligatoria, por otro lado porque su regulación mediante ordenanzas fiscales ofrece la suficiente flexibilidad para dar lugar a la creación de incentivos a las buenas prácticas que contribuyen a la reducción de los residuos generados y a mejorar la eficiencia en la gestión de residuos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AERES, 2016. La economía circular como catalizadora de generación de empleo y cohesión social: Generación de empleo entre colectivos desfavorecidos asociado a la reutilización y preparación para la reutilización a través de entidades de la economía social.
- AERES, 2016. Estudio de fiscalidad ambiental aplicada a la jerarquía de residuos.
- Callao Carmen; Scarpellini Sabina; Pino Rosa, 2016. La adopción de los principios de economía circular en los planes de gestión de residuos de las comunidades autónomas españolas.
- Comisión Europea, Impacts of circular economy policies on the labour market, 2018.
- Comisión Europea. COM(2018) 32 final sobre la aplicación del paquete sobre la economía circular: opciones para abordar la interfaz entre las legislaciones sobre sustancias químicas, sobre productos y sobre residuos.
- Comisión Europea. COM(2018) 673 final, Una bioeconomía sostenible para Europa: consolidar la conexión entre la economía, la sociedad y el medio ambiente.
- Comisión Europea. COM(2018) 28 final, Una estrategia europea para el plástico en una economía circular.
- Comisión Europea. COM(2019) 190 final, Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al

- Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre la aplicación del plan de acción para la economía circular.
- Comisión Europea. COM(2018) 32 final sobre la aplicación del paquete sobre la economía circular: opciones para abordar la interfaz entre las legislaciones sobre sustancias químicas, sobre productos y sobre residuos.
  - Comisión Europea. SWD(2018) 36 final, Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy.
  - Comisión Europea. COM(2017) 355 final sobre la revisión de la aplicación del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y del Reglamento (CE) n.º 66/2010 del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la etiqueta ecológica de la UE.
  - Comisión Europea. COM(2017) 479 final, Invertir en una industria inteligente, innovadora y sostenible Estrategia renovada de política industrial de la UE.
  - Comisión Europea. COM(2019) 22 final, Documento de reflexión Hacia una Europa sostenible en 2030.
  - Comisión Europea. COM(2017) 34 final, El papel de la transformación de los residuos en energía Comisión Europea.
  - Comisión Europea, October 2018. Behavioural Study on Consumers' Engagement in the Circular Economy Final Report . Prepared by LE Europe, VVA Europe, Ipsos, ConPolicy and Trinomics.
  - Comisión Europea. COM(2018) 656 final sobre la aplicación de la legislación de la UE en materia de residuos, incluido el informe de alerta temprana para los Estados miembros en riesgo de no cumplir el objetivo para 2020 de preparación de los residuos municipales para la reutilización/el reciclado.
  - Comisión Europea, 2019. Accelerating the transition to the circular economy – Improving access to finance for circular economy projects.
  - Comisión Europea. SWD(2019) 91 final, Sustainable Products in a Circular Economy - Towards an EU Product Policy Framework contributing to the Circular Economy.
  - Comisión Europea. COM(2018) 773 final. Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra.
  - Foundation COTEC.2015. Informe Economía Circular en España 2015.
  - FEMP, 2015. Estudio sobre la situación actual de la gestión de los residuos domésticos en España y propuestas para alcanzar los objetivos de reciclado 2020 recogidos en la directiva 2008/98/ce.
  - Greenpeace, 2019. Reciclar no es suficiente: la gestión de residuos de envases plásticos en España.
  - INE, 2018. nota de prensa, Estadística sobre Recogida y Tratamiento de Residuos Estadística sobre Recogida de Residuos Urbanos Año 2016.
  - Instituto de Estudios Fiscales, 2016. DOC. n.o 27/2016. Las tasas de residuos en España. Autor: Ignasi Puig Ventosa Fundació ENT.
  - Ignasi Puig Ventosa, Marta Jofra Sora, José Antonio Cabo, Niki Mavropoulou, 2016. Diseño de un sistema eficiente de recogida de residuos que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
  - MITECO, 2018. Memoria anual de generación y gestión de residuos. Residuos de competencia municipal. 2016.
  - Turcott Cervantes Elizabeth, Esteban Altabella Joan, López Martínez Ana, et al. 2016. Estudio comparativo de dos modelos de gestión de residuos implantados en España: Hacia una economía circular.
  - WRAP, 2015, Banbury, Economic growth potential of more circular economies, prepared by Peter Mitchell, Head of Economics, WRAP and Keith James, Special Adviser on Environmental Research, WRAP.
  - Plan Estatal Marco de Residuos.

# INNOVACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**José Luis (Kois) Fernández Casadevante / Concepción Piñeiro**

Miembro de la cooperativa GARÚA y activista vecinal / Cofundadora y socia de la cooperativa Altekio.

## INNOVACIONES SOCIAMBIENTALES EN EL ANTROPOCENO

### 1. ¿Qué hay de nuevo en la innovación social?

Hay conceptos que se convierten en campos de disputa, cuyos campos semánticos y manejos se encuentran tan cargados de connotaciones e intencionalidades que resultan irreconciliables. Palabras cuya definición más que en los diccionarios o wikipedia se dirime en los conflictos sociales. La innovación social sería una de estas nociones problemáticas, pues en su origen, a mediados del siglo XIX, se usó para describir las incipientes propuestas igualitaristas y transformadoras planteadas desde las incipientes organizaciones socialistas (Godin, 2012); posteriormente este mismo concepto se utilizó para desautorizar dichos planteamientos, evolucionando finalmente hasta su uso como una categoría que simboliza las transformaciones, el dinamismo y las bondades del vigente sistema socioeconómico.

La trayectoria del concepto de innovación iría desde una adscripción inicial en el ámbito tecnológico y económico hacia una esfera cada vez más social, dando cabida a procesos de cambio en los modelos urbanos y en la economía política global. Un concepto usado de forma paradójica, al servir indistintamente para describir prácticas sostenidas en la reciprocidad y la intensificación del protagonismo ciudadano o soluciones que profundizan los procesos de neoliberalización, para señalar iniciativas que desmercantilizan o para afianzar los imaginarios socioeconómicos hegemónicos de la mano del discurso del emprendimiento (Martínez, 2018). Ante la ambiva-

lencia de la innovación social, en este texto nos alineamos con las perspectivas más transformadoras que plantean que ésta únicamente “se produce cuando la movilización de las fuerzas sociales e institucionales tiene éxito en el logro de la satisfacción de las necesidades humanas previamente enajenadas, la potenciación relativa de grupos sociales previamente excluidos o silenciados a través de la creación de nuevas capacidades y, en última instancia, cambios en las relaciones sociales y de poder existentes tendentes hacia un sistema de gobernanza más inclusiva y democrática” (Moulaert, 2008).

Los conflictos de intereses entre distintos grupos sociales son una constante a lo largo de la historia; la acción colectiva es el mecanismo por el que los agravios padecidos por los grupos sociales subordinados se politizan y se trasladan al espacio público. Las formas que adopta esta acción colectiva han ido variando a lo largo del tiempo debido a factores como los cambios tecnológicos, las transformaciones culturales o las dinámicas institucionales. En medio de estos conflictos es donde suele emerger la innovación social, entendida como esa creatividad para nombrar y construir definiciones compartidas de la realidad, así como para organizar colectivamente a las comunidades afectadas en torno a las soluciones a distintas problemáticas.

La innovación se desarrolla principalmente en los entornos no institucionales o menos institucionalizados (Zubero, 2017), siendo al principio prácticas de cooperación social; que si demuestran su eficacia y logran un reconocimiento institucional, posteriormente pueden inspirar el diseño de políticas públicas. Una dinámica que en sí misma no

es tan novedosa, pues de forma recurrente se ha dado a lo largo de la historia: un ejemplo serían las mutualidades obreras, que surgieron para comprar ataúdes, para quienes fallecían en el trabajo, y evolucionaron hacia la provisión de seguros por accidente o enfermedad, hasta autogestionar servicios sanitarios para sus asociados. Los sistemas nacionales de salud y de seguridad social son la traducción a la escala estatal y a las lógicas del Estado de estas exitosas experiencias de las comunidades obreras.

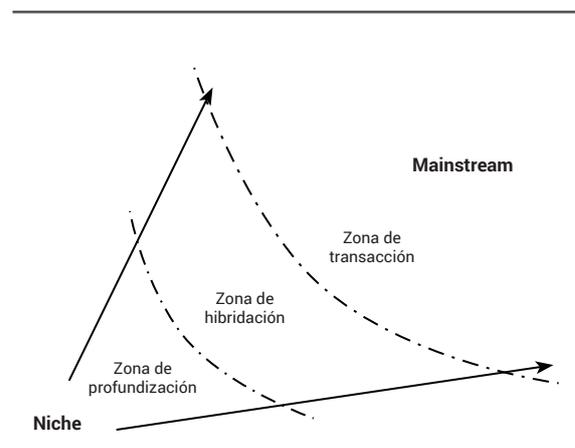
Así que lo más actual sería asumir que asistimos al final de un Estado omnipotente y autosuficiente, así como de las aproximaciones utilitaristas para que la sociedad civil legitime y sostenga las carencias estructurales de un modelo socioeconómico que no deja de producir desigualdad e insostenibilidad de forma creciente. La existencia de democracias dinámicas y complejas implica el reconocimiento explícito y la puesta en valor, por parte de las instituciones, de la existencia de una esfera pública no estatal en la que los tejidos sociocomunitarios detectan problemáticas, satisfacen necesidades e innovan formulando soluciones. Y este reconocimiento coincide con un contexto inédito en la historia de la humanidad, como es una profunda crisis ecosocial (colapso climático, pérdida de biodiversidad, contaminación de suelos, del aire y de los océanos, crisis energética, desigualdad social, crisis de cuidados...), que garantiza que los escenarios futuros serán ecológicamente muy adversos y se verán comprometidas las bases materiales que sostienen la vida.

Un cambio de ciclo histórico, ante el cual nuestras sociedades van a verse abocadas a drásticas reorganizaciones (económicas, urbanísticas o en los estilos de vida) ante las cuales no resulta descabellado apelar a una situación de emergencia o excepcionalidad (Prats et al 2016). Muchas de las imprescindibles e inaplazables transformaciones socioambientales vienen siendo avanzadas, de forma subterránea e imperceptible para la cultura dominante, por movimientos sociales que de la mano del 15M han terminado por saltar tímidamente a la esfera pública.

Esta pluralidad de iniciativas comprende una variedad muy amplia de actores sociales con prioridades, fórmulas jurídicas y estructuras organizativas diversas; colectivos, asociaciones y

empresas de la Economía Social y Solidaria (en adelante ESyS) y de otras economías transformadoras, de distintos tamaños, con diferentes niveles de penetración en la sociedad y grados variables de politización. Estas iniciativas conforman un ecosistema donde este conjunto de realidades interactúan y desarrollan relaciones de apoyo, complementariedad, solape o conflicto. De forma resumida este ecosistema estaría conformado por iniciativas con niveles de experimentación, innovación y compromiso político diferentes; así como con distinta capacidad para incidir y llegar a mayorías sociales.

FIG. 1. Evolución de las iniciativas de innovación social. Fuente: Suriñach (2017).



En las zonas de profundización asistimos a la innovación y el experimentalismo, a la conformación de proyectos singulares y la aparición de temáticas emergentes. En las zonas de hibridación hay experiencias consolidadas que tienen un mayor carácter estratégico, que sirven de referencia y pueden convertirse en prácticas inspiradoras o replicables, donde existe un cierto nivel de profesionalización y se incentivan dinámicas de intercooperación y articulación en redes diversas; y por último, en la zona de transacción asistimos a la consolidación de organizaciones y enfoques capaces de transformar imaginarios sociales y disputar la hegemonía cultural, donde existe interlocución institucional y capacidad de incidir políticamente.

Cabe matizar que en este texto nos centramos en la innovación impulsada por movimientos sociales o ciudadanos en el entorno urbano, pero

sin obviar los procesos que se están dando en el medio rural con los que debería de coordinarse, pues la unidad de complejidad mínima para pensar las transiciones ecosociales serían las bio-regiones. Este concepto nos invita a considerar como referencia de intervención el espacio singular delimitado por características geográficas, ecológicas y sociales en el que se producen los procesos que permiten el desarrollo en una relación de equilibrio y colaboración de la ciudad con su medio. Una escala adecuada para repensar la autonomía energética, alimentaria y económica, y la adaptación ecológica de las actividades productivas, rompiendo la separación conceptual entre espacios rurales y urbanos, redescubriendo sus relaciones de interdependencia desde perspectivas no urbanocéntricas (Morán, 2016).

## 2. Del 15M a la nueva generación de políticas de participación ciudadana

El gobierno de nuestras ciudades durante las últimas décadas ha oscilado de forma generalizada entre el despotismo tecnocrático y la gobernanza débil, con unos gobiernos locales que coordinaban a una red de actores (otras administraciones, universidades y especialmente al sector privado) para el diseño y aplicación de las políticas públicas más estratégicas; subordinando a las organizaciones sociales de forma recurrente. Unas dinámicas globales, de complicidad y colaboración simbolizado por los Parteneriados Público Privados, que llevaron de forma generalizada a los gobiernos locales a transitar de la gestión tradicional a formas de *empresarialismo urbano* (Harvey, 1989), en las que el foco se ponía en construir una marca, competir por inversiones internacionales, atraer *megaeventos*, disponer de arquitecturas de élite...

Una dinámica impugnada por el 15M y sus demandas de democratizar la democracia (Sousa Santos, 2004), inaugurando en 2011 el ciclo de acción colectiva más intenso de nuestra historia reciente. Una protesta cuya radicalidad ha consistido en socializar las demandas de mayor justicia social y la necesidad de una regeneración democrática, dando lugar a una sorprendente reactivación de la participación ciudadana. Una dinámica plurilocal y estatal que conecta con un ciclo de acción colectiva global (primaveras árabes, movimiento Occupy Wall Street,...). Este

clima de efervescencia social se ha traducido tanto en una proliferación de proyectos e iniciativas comunitarias innovadoras, o de iniciativas electorales municipalistas, como en una generación de políticas públicas de participación ciudadana; afectando al conjunto de las ciudades, las gobernadas por candidaturas municipalistas y aquellas que no han sufrido cambios de gobierno o que siguen siendo gobernadas por partidos tradicionales.

En este sentido, durante el último mandato municipal hemos asistido a la creación de nuevas concejalías de participación; la redefinición de estructuras, órganos, canales, herramientas y reglamentos de participación; la puesta en marcha de plataformas digitales que facilitan la participación de base individual, la celebración de consultas ciudadanas, el desarrollo de procesos de presupuestos participativos, la mejora significativa en cuestiones de transparencia, el acceso a información o la rendición de cuentas. Un cambio de lógica que en ciudades como Madrid y Barcelona ha llevado a hablar de *coproducción de políticas públicas* a estos procesos de definición colectiva y participativa de planes estratégicos y políticas, de seguimiento y evaluación; reconociendo los conocimientos y saberes expertos generados desde las organizaciones ciudadanas y asentando la idea de que no se pueden hacer políticas sobre un colectivo sin contar con su participación (del movimiento vecinal a los sin techo, de las minorías racializadas o étnicas al movimiento de consumo sostenible) (Fdez. Casadevante et al, 2018).

Vivimos así un cambio en la cultura de la participación, que puede estar influenciada por los procesos municipalistas, pero que va más allá; ganando legitimidad social y asentándose como parte de la práctica política de diversos actores sociales, facilitando nuevas gobernanzas y la rendición social de cuentas como cimientos para el desarrollo de democracias más maduras. Este cambio deja atrás la idea de la escalera de la participación como un modelo que refleja una linealidad de los procesos de participación, dando paso a otras metáforas que combinan la participación en varios niveles de incidencia de forma simultánea, tanto presencial como online, individual y de la ciudadanía organizada, en distintas etapas de los procesos, no teniendo sólo

como destino final la codecisión y la cogestión, sino la existencia de una esfera pública no estatal basada en políticas de lo común.

Una dinámica que empuja a que desde gobiernos locales se esté apoyando el asociacionismo y el desarrollo de procesos de autoorganización social, mediante el aumento de recursos (económicos, formativos...) y, especialmente, facilitando la cesión de espacios para la gestión ciudadana de equipamientos y patrimonio. Una apuesta por consolidar los procesos de innovación social, que estén alineados con los procesos más innovadores de ciudades como Bolonia, Nápoles, Nueva York o Ámsterdam, sería la introducción en la normativa municipal de unos criterios de gestión de los bienes públicos, que hace que se pueda hablar de ‘bienes comunes’ cuando los mismos se utilizan conforme a lo previsto en ordenanzas como la de Cooperación Público Social de Madrid o la de Patrimonio Ciudadano de Barcelona. Un reconocimiento de los comunes urbanos que supone generar una noción expandida de lo público, más basada en la apropiación ciudadana efectiva y en el recono-

cimiento de nuevas modalidades de gestión que en un nuevo estatuto de propiedad (Fdez. Casadevante, 2018).

La participación se convierte en un elemento indispensable para las políticas transformadoras, especialmente en el contexto de las transiciones ecosociales. Ninguna institución pública va a poder enfrentarse en solitario a los retos de implementar una nueva agenda urbana, que exige la profunda reorganización del funcionamiento de nuestras sociedades y de sus metabolismos socioeconómicos. Ésta solo será viable en la medida en que se desarrollen estrategias de cooperación público-sociales capaces de construir un espacio de encuentro y fricción, de complicidad y conflictividad creativa, entre lo público y lo comunitario.

**3. La sostenibilidad con los cuidados y la vida en el centro: visiones ecofeministas que transforman lo socioambiental**

En este contexto histórico inédito para la humanidad, en el que múltiples crisis se encuentran

TABLA1. Análisis de políticas públicas municipales. Fuente: Fdez. Casadevante, Morán y Prats (2018)

	Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Málaga	Vitoria	Coruña
Creación nuevas concejalías	●						●
Cambio reglamentos de participación ciudadana			●		●		
Nuevas estructuras presenciales de participación	●	●	●	●		●	●
Transparencia Internacional 2012-2017	92,5 - 100	100 - 100	90 - 81,3	95 - 93,8	98,8 - 89,4	100 - 100	83,8 - 83,1
Auditoría de la deuda	●						
Herramientas web y participación digital	●	●	△	●	△		
Coproducción de políticas públicas	●	●	△	△		△	△
Gestión ciudadana, espacios y equipamientos	●	●	●	△	△	●	●

● Plan, estrategia o programa  
 △ Acciones puntuales o proyectos piloto

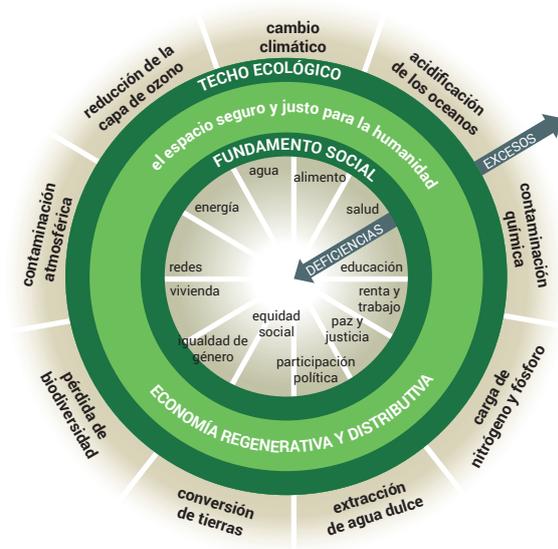
interconectadas, de cara a la sostenibilidad destacarían la crisis socioecológica y la crisis de cuidados; puestas en relación desde el ecofeminismo. Este supone la articulación de una complicidad cognitiva entre ecología y feminismo, pues diagnostica e interviene sobre lo que Amaia Pérez Orozco (2014) ha definido como el conflicto capital-vida, que viene a expresar cómo las sociedades de mercado obsesionadas por el crecimiento económico muestran un desprecio hacia la vida, o más concretamente hacia aquello que permite sustentarla, como son la invisibilidad de la naturaleza y los trabajos de cuidados. A ello se sumarían elementos compartidos como el cuestionamiento de las bases que permiten la reproducción de los ecosistemas y de la reproducción social, la dominación y la violencia tanto hacia las personas no binarias y las mujeres como a los seres vivos no humanos, así como por la necesidad de poner encima de la mesa la conciencia de nuestra codependencia e interdependencia.

Independientemente de las distintas corrientes, todos los ecofeminismos revisan los mitos que provocan y mantienen la falsa fractura entre las sociedades humanas, la naturaleza y los cuerpos. Deconstruyen y reformulan conceptos como el de economía, producción, progreso, trabajo o individuo. Tratan de revertir una cultura jerárquica que considera que unas vidas valen más que otras y que somete todo lo que pretenda poner límites a la maximización del beneficio. Proponen una mirada diferente sobre la realidad cotidiana y la política, dando valor a elementos, prácticas y sujetos que han sido subordinados e históricamente invisibilizados por el pensamiento hegemónico (Herrero et al, 2018).

Los humanos somos seres vulnerables, aunque la fantasía del individualismo oculte que para poder vivir necesitamos del funcionamiento adecuado de los ecosistemas y del cuidado de otras personas; algo evidente en la infancia y la vejez, pero presente de forma continua a lo largo de nuestra vida a la hora de satisfacer necesidades fundamentales como el alimento y la protección, o las ligadas a la creación, participación, identidad, etc.. Y tenemos que asumir el imperativo de hacerlo dentro de los límites de la biosfera. Un marco explicativo útil sería la ‘teo-

ría del donut’ de la economista Kate Raworth (2017), que nos habla de la necesidad de definir un suelo de necesidades básicas que deben ser satisfechas universalmente y por debajo del cual no es posible una vida digna (ingresos, educación, sanidad, alimentación, energía, igualdad de género y equidad...); y de reconocer la existencia de un techo marcado por los límites ambientales que no podemos superar si queremos construir sistemas socioeconómicos perdurables (acidificación de océanos, clima, usos del suelo, agua...). El espacio seguro y justo para la humanidad se situaría entre esos umbrales, y las innovaciones socioambientales deberían orientarse a facilitar la reorganización de nuestras sociedades de forma que se haga viable este propósito.

FIG. 2. Un lugar seguro y justo para la humanidad. Fuente: Raworth (2017)



## ANÁLISIS DE INICIATIVAS INSPIRADORAS EN MARCHA

Dentro de este contexto, presentamos un análisis de iniciativas concretas que representan algunos de los avances de la innovación social y la participación en las ciudades desde la perspectiva de poner la sostenibilidad de la vida en el centro.

**1. De las Ciudades en Transición a Móstoles 2030**

Las Ciudades en Transición (CT en adelante) nacen a principios del milenio en Reino Unido, como iniciativas ciudadanas orientadas a reorganizar la vida de un municipio ante los futuros escenarios de escasez energética y de obligada reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. La transición arrancaba transformando los estilos de vida de la gente y no tanto modificando la morfología de las ciudades, incidiendo en los debates y en la configuración de las agendas urbanas mediante la transformación de los hábitos y las prácticas ciudadanas. El proyecto pionero de Totnes se organizaba mediante una asociación que combinaba un pequeño equipo profesional con un fuerte protagonismo ciudadano a la hora de liderar y coordinar la puesta en marcha de alternativas transformadoras en el municipio.

Experiencias socioambientales que se orientan a reducir los umbrales de vulnerabilidad de las ciudades; pero cuyo principal valor tiene que ver con la reconstrucción de vínculos sociales, el fomento de habilidades y conocimientos que

permiten la autoorganización, la socialización en otras coordenadas culturales o la dimensión educativa de los procesos. Además de socializar la idea de que un profundo cambio es inaplazable y de construir escenarios de futuro deseables, las CT han logrado transmitir esperanza en que las transformaciones pueden desembocar en vidas más plenas en sociedades sostenibles. Una visión positiva sobre el futuro que resulta estimulante, frente a aquellas narrativas ecologistas que enfatizan la dimensión catastrófica que encierran las crisis por venir. Y es que sus objetivos están formulados en positivo y vinculados con problemas que la gente siente como reales y propios: la economía local, la vivienda, el trabajo... En cierto modo, tratan de aterrizar, en el espacio-tiempo cercanos, las grandes amenazas globales del cambio climático y la crisis energética (Sintes, 2018).

Un fenómeno que ha conllevado la creación de una red, la Transition Network, que aglutina a más de 700 iniciativas locales en marcha a nivel global, mayoritariamente ubicadas en ciudades medias y municipios pequeños. Varias decenas de estas experiencias se localizan en la penín-

**TABLA 2.**  
Principales iniciativas impulsadas desde Ciudades en Transición. Fuente: Fdez Casadevante y Morán (2019)

ÁMBITOS	PRINCIPALES INICIATIVAS IMPULSADAS DESDE CT
Alimentación	Huertos urbanos, bosques de frutales y jardinería comestible en espacios públicos, granjas urbanas, agricultura sostenida por la comunidad y grupos de consumo, mercados de productores, Festival anual de la comida local...
Economía local	Monedas complementarias para activar la economía local e impedir la fuga de riqueza, apoyo al pequeño comercio, Foros anuales de emprendedores locales para divulgar proyectos y acceder a financiación social, espacios de coworking y de asesoría para la relocalización económica...
Energía	Cooperativas de consumo renovables, calles en transición mediante las cuales el vecindario intercambia consejos prácticos sobre ahorro energético y fomento del autoconsumo, promociones de vivienda con arquitectura bioclimática, fomento de la movilidad ciclista y peatonal...
Relatos	Redacción de libros, que irían desde el ensayo a los cuentos infantiles sobre la transición; realización de documentales, festivales de cine, paseos divulgativos de las iniciativas una vez a la semana, talleres sensibilización con colegios, aparición en medios de comunicación...

sula ibérica, y nos gustaría llamar la atención sobre el caso de Móstoles, el municipio de mayor tamaño involucrado de nuestro territorio y uno de los que mejor ilustra como este impulso transformador protagonizado por la ciudadanía puede inspirar las políticas públicas locales. Tras años de educación popular ecosocial (talleres, conferencias, seminarios...) y de trabajo social (huertos urbanos, grupos de consumo, construcción escenarios de futuro...), en este municipio se lleva a cabo una apuesta por trasladar a las políticas públicas de forma ambiciosa, coherente e integral las propuestas que permitirían iniciar una transición ecosocial y que se sintetizan en la estrategia Móstoles Transita 2030. Un plan de acción participativo que se enmarca dentro de los Objetivos Desarrollo Sostenible 2030 de Naciones Unidas, como iniciativa de amplio consenso que vertebrará la nueva agenda global y la dota de legitimidad.

Compra pública verde, red de huertos agroecológicos, planes de ahorro y eficiencia energética en escuelas, sistemas de calefacción colectivos a nivel de barrio, rediseño de zonas verdes a partir de la xerojardinería, políticas urbanas alimentarias, apoyo a proyectos ciudadanos ecosociales, movilidad sostenible y protocolo anticontaminación... se están poniendo en marcha. Medidas concretas que guardan muchas similitudes con las existentes en otras ciudades; el principal valor añadido de Móstoles sería la vocación de vertebrar un relato ecosocial sobre el modelo de ciudad, así como la búsqueda de coherencia y transversalidad con el conjunto de políticas municipales. El resultado ha sido una mayor agilidad de implementación comparativa, pues en poco tiempo se han desarrollado un amplio abanico de iniciativas.

## **2. Ecosistemas barriales innovadores y vivienda compartida: Can Batllo y La Borda, Barcelona**

La propuesta de Can Batlló en Barcelona nos sirve como ejemplo ilustrativo de lo que sería la generación de ecosistemas barriales innovadores, en los que convergen luchas vecinales con larga tradición y proyectos ligados a las economías comunitarias y el tejido de la Economía Social y Solidaria (ESyS), como Barrios Cooperativos que agrupa territorialmente a estas iniciativas, genera mecanismo de apoyo mutuo y las dota de visi-

bilidad. Tras décadas de reivindicación y conflicto, en 2011 la Plataforma Can Batlló lograba la cesión de un antiguo recinto fabril de titularidad pública para destinarlo a equipamientos gestionados de forma comunitaria. El resultado es un proyecto complejo y multidimensional donde se puede encontrar desde un centro social con un auditorio, biblioteca, centro de documentación, y un bar, donde sirven la cerveza producida en el mismo recinto; así como talleres de movilidad, carpintería, un huerto comunitario, un parque, un espacio canino o la cooperativa de vivienda La Borda. Además, en la coproducción de las políticas públicas, se podría señalar cómo este complejo también acoge la sede del Ateneo Cooperativo Coopolis, el vivero cooperativo más grande del Sur de Europa. Una iniciativa que cuenta con el apoyo y la financiación del Ayuntamiento de Barcelona, la Generalitat de Catalunya, el Ministerio de Empleo y Aracoop .

Dentro de este ecosistema barrial también se enmarca la iniciativa La Borda, una cooperativa de vivienda en régimen de cesión de uso, construida en suelo público, con un diseño participativo y con criterios bioclimáticos, financiada por la ESyS, con espacios comunes propios y abiertos al barrio. Una vivienda orientada a promover una vida en común entre sus habitantes y de estos con el entorno en que se ubican . La modalidad de gestión es innovadora en la medida en que supone una alternativa tanto al régimen de propiedad como al de alquiler, fomentando el derecho de uso y evitando la especulación, pues la vivienda pertenece a la cooperativa y no puede venderse o alquilar el piso. Un proyecto también apoyado por el Ayuntamiento de Barcelona, cediendo suelo público a 75 años por el pago de un canon anual, como forma de promover la convivencia y formas de vida comunitaria que posibilitan una vivienda asequible y digna, con estilos de vida más sostenibles .

## **3. Las monedas sociales: de la experiencia comunitaria a los ayuntamientos de San Juan de Aznalfarache, Santa Coloma, Barcelona y Sevilla**

Las monedas sociales han vivido un auge durante el periodo de crisis, de forma que permitían satisfacer algunas necesidades a la vez que se dinamizaban circuitos económicos alternativos ligados a la ESyS y otras economías comunitarias.

rias. Estas monedas son herramientas creadas y utilizadas por comunidades locales con el objetivo de facilitar la territorialización de los intercambios de bienes y servicios, de fortalecer los vínculos sociales, de promover economías más locales y de defender el comercio de proximidad. Monedas que no pretenden sustituir a la moneda tradicional sino usarse de forma complementaria para desarrollar las potencialidades positivas que ofrece la creación de dinero.

Tras el 15M la experimentación con monedas locales ganó cierta visibilidad, siendo decenas de proyectos los que ensayaron la puesta en marcha de iniciativas por todo nuestro territorio. Experimentos que fueron ganando consistencia y generando aprendizajes, sobre las dificultades, los obstáculos y los logros; además del desarrollo de una literatura específica y de estructuras de coordinación como una serie de encuentros estatales de carácter anual.

La divulgación de las experiencias internacionales más exitosas también ha servido de fuente de inspiración para los proyectos locales. Entre estas iniciativas destacaría la de Bristol, que fue European Green Capital 2015, galardón que reconoce las buenas prácticas en sostenibilidad urbana de las ciudades. Una de las iniciativas que más ha contribuido a ello ha sido la puesta en marcha en 2012 de la Bristol Pound, una moneda complementaria orientada a fortalecer y democratizar el comercio y la economía local. Iniciativa impulsada desde una empresa de la economía social con el respaldo del ayuntamiento de la ciudad, como entidad capaz de generar la confianza necesaria para que tenga una amplia difusión. Cada Bristol Pound está avalada por la cooperativa de ahorro local, Bristol Credit Union, que imprime billetes en papel moneda seguro de 1, 5, 10 y 20 £B. También se pueden hacer transacciones por Internet, tarjeta de débito y SMS. Actualmente una red de más de 700 comercios de propiedad local, con una heterogénea oferta de bienes y servicios, aceptan esta moneda como medio de pago. La diversidad de bienes y servicios alcanza a la comercializadora de energía renovable local, los autobuses municipales e incluso al propio Ayuntamiento que ha procedido a aceptar el pago de impuestos municipales o que el alcalde cobre su sueldo íntegro en Bristol Pounds.

La traducción de este tipo de iniciativas a las políticas públicas locales ha comenzado en algunos ayuntamientos pequeños como San Juan de Aznalfarache, cerca de Sevilla, que viene ensayando su uso de forma restringida desde 2014. El consistorio viene abonando las ayudas para la alimentación en Ossetana, una moneda social y virtual que sólo puede utilizarse en comercios locales, de forma que se fortalezca el pequeño comercio. Veinte establecimientos están adheridos a esta iniciativa y 80 familias se benefician de ella.

Aunque el proyecto más emblemático y ambicioso sería el impulsado desde Santa Coloma de Gramanet, que sigue la estela de Bristol. En 2016 el ayuntamiento anunciaba la primera fase de desarrollo de una moneda local, bautizada en un proceso participativo como Grama. Un proyecto orientado a mantener dentro de la ciudad la riqueza que se genera en ella, fomentando una economía más social y de proximidad. La iniciativa cuenta con 200 comercios adheridos, más de un centenar de entidades y asociaciones y varias decenas de particulares. Más allá de las conversiones voluntarias de euros en Gramas, el gobierno local ha pagado las subvenciones, ayudas y otros pagos oficiales en moneda local, actualmente de forma voluntaria el funcionario podrá cobrar un 30% de la nómina en moneda local. Las transacciones en moneda local han alcanzado en 2018 los 300.000 euros.

#### **4. Red de Huertos Urbanos Comunitarios de Madrid: de la alegalidad a la coproducción de políticas públicas**

A principios del nuevo milenio en muchos barrios de Madrid fueron surgiendo islas verdes de la mano de comunidades locales que se organizaron para recuperar espacios urbanos degradados y solares, convirtiéndolos en zonas de cultivo y jardines. Iniciativas que simultáneamente rehabilitaban el espacio y los vínculos vecinales, articulando una pluralidad de sensibilidades, demandas y reivindicaciones (ambientales, vecinales, políticas, alimentarias...). La red surge como un espacio de coordinación y apoyo a las iniciativas que iban surgiendo, la elaboración de materiales divulgativos como textos, documentales o exposiciones de fotos; la colaboración con espacios del arte y la cultura; la relación fluida con

los medios de comunicación y la implicación de la universidad para que hiciera investigaciones o participara de eventos; la celebración de cursos y jornadas... logrando dotar de una legitimidad y unos apoyos crecientes a los huertos urbanos. Tras desmantelamientos y ocupaciones de parcelas, protestas y apoyos académicos, se llegó a conseguir reconocimientos internacionales como la calificación en 2013 como Buena Práctica de Sostenibilidad Urbana impulsada desde la sociedad civil en el concurso bianual de Naciones Unidas; un revulsivo para lograr finalmente en 2014 que se regularizaran los primeros 17 proyectos (Fdez Casadevante y Morán, 2016).

Así nacía el programa municipal de huertos comunitarios, logrando que estos pasaran a formar parte permanente de la red de infraestructuras verdes de la ciudad. La clave de este proceso ha sido la habilidad para desactivar el sistema de desconfianzas recíprocas existente entre el Ayuntamiento y los huertos comunitarios. Una tarea no exenta de tensiones internas y largas asambleas, que ha implicado que desde la red se hiciera una prolongada tarea de pedagogía política y se fueran diluyendo los miedos al engaño, la cooptación o la pérdida de autonomía. A la vez desde el personal técnico municipal se desmontaban los riesgos que los políticos veían por todas partes, al ceder poder a la ciudadanía y no tener antecedentes que reconocieran legalmente estas prácticas autogestionadas del espacio público. Unos hacia abajo y otros hacia arriba, lograron inventar un equilibrio entre el respeto a la singularidad de las iniciativas ciudadanas y la seguridad jurídica demandada por el Ayuntamiento, con un procedimiento innovador que ha sido replicado en otras ciudades.

Hoy cerca de 60 iniciativas forman parte del programa municipal y hay mecanismos de colaboración con los viveros municipales en el suministro de plantas ecológicas procedentes de variedades tradicionales, mecanismos para reutilizar materiales en desuso de los almacenes municipales, un sistema de monitoreo de la calidad de los suelos o un itinerario formativo de apoyo donde se abordan cuestiones agronómicas y sociales. Los huertos comunitarios ilustrarían la transición desde la ilegalidad a su reivindicación como política pública emblemática de la ciudad en espacios como el Congreso

Nacional del Medio Ambiente. Un proceso que se ha dado en pocos años y que ilustra las potencialidades de la innovación social para introducir temas en la esfera pública, trasladarlos a la agenda política y traducirlos a políticas públicas.

### 5. Mercados de Economía Social y Solidaria: articulando las alternativas de producción y consumo en los territorios

Las redes de economía alternativa y solidaria (cooperativas, empresas de inserción, redes de comercio justo, finanzas éticas, grupos de consumo...) vienen desde hace años dando forma a este ambicioso proyecto, que trata de inaugurar un espacio permanente de confluencia económica y comercial. Un espacio definido como *“una red estable de producción, distribución, financiación y consumo de bienes y servicios y de aprendizaje común que funciona con criterios éticos, democráticos, ecológicos y solidarios, constituida tanto por empresas y organizaciones sociales y solidarias, como por consumidores/as individuales y colectivos comprometidos con los principios de la Economía Social y Solidaria (Carta de Principios de REAS red de redes)”*. Son redes de intercambio de bienes y servicios a partir de la experimentación de herramientas complejas del ámbito monetario, de la certificación participativa, la comunicación o la organización (Crespo y Sabín, 2017).

Un mercado que funciona dentro de la economía convencional, pero desconectado de sus lógicas, valores y prácticas. Una iniciativa basada en la intercooperación, que facilita que otras formas de producir, consumir e invertir se apoyen mutuamente a la vez que ensanchan el espacio de la economía alternativa. Esta iniciativa implica la articulación de un movimiento social que intervenga en el plano de la economía, demostrando la viabilidad práctica de otros modelos productivos. El objetivo del mercado social es cubrir una parte significativa de las necesidades de sus participantes dentro de la red y desconectar en la medida de lo posible la economía solidaria de la economía capitalista. Existen mercados en Madrid, Aragón, Illes Balears, Euskadi, Navarra, Catalunya, etc. con formulas jurídicas propias o como parte de las redes de economía solidaria territoriales.

De forma pionera, distintos gobiernos locales se han comprometido activamente en legitimar, dar visibilidad y dotar de un valor estratégico a estas iniciativas. Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla o Zaragoza han desarrollado estrategias integrales de impulso de la ESyS, que se traducen en la creación de oficinas de asesoramiento y acompañamiento; el fomento de ecosistemas a escala de barrio y de dinámicas de intercooperación como ferias y mercados sociales; el impulso de iniciativas que puedan dar saltos de escala y convertirse en prácticas inspiradoras (supermercados cooperativos, cooperativas energéticas, cooperativismo de plataforma...); el vínculo con la universidad y los circuitos de innovación empresarial; el apoyo a proyectos experimentales como puedan ser las monedas sociales con respaldo municipal; o la definición de cláusulas sociales y ambientales para la compra pública, una cuestión importante dado que una quinta parte de la actividad económica está directamente relacionada con el papel que decidan tener las administraciones a través de los bienes y servicios que contratan o consumen.

Unas estrategias que en el caso de Madrid, Barcelona y Zaragoza se refuerzan con el desarrollo de planes de impulso del consumo sostenible, en los que destaca la sensibilización y visibilización de una nueva cultura del consumo, los cambios normativos y el papel ejemplarizante otorgado a los gobiernos locales en relación a sus prácticas económicas, el apoyo a las iniciativas ciudadanas y su vinculación a los grupos vulnerables.

## 6. Iniciativas que ponen los cuidados y la vida en el centro: Madrid y Zaragoza

La Economía de los Cuidados es un paradigma vertebrador que pone la sostenibilidad de la vida en el centro de la organización social y económica, tratando de visibilizar, dignificar y reconocer el valor que tienen los trabajos de cuidados, remunerados o no, en el sostenimiento de la vida y, por ende, en el sistema económico, incluido el funcionamiento del tejido productivo que pasa por el mercado. Con sus propuestas, trata de romper con la falsa dicotomía entre el ámbito 'reproductivo', asociado con el espacio privado del hogar, las mujeres y la precariedad, y el ámbito

'productivo', vinculado con lo público, los hombres y el reconocimiento social (MARES Madrid, 2017). La Economía de los Cuidados es parte de la Economía Feminista y está también ligada a los Ecofeminismos, desde los que se ha propuesto como forma de hacer visible su importancia la palabra *cuidanía* (Weingärtner y Monasterio, 2010), como un juego de palabras de lo que significa la ciudadanía desde este paradigma.

La innovación social y la participación en el ámbito de los cuidados están estrechamente ligadas a la sostenibilidad urbana, ya que proponen un cambio de modelo de ciudad, criticando que ésta está pensada desde un 'estrabismo productivista' (término de Antonella Picchio que trae Amaia Pérez Orozco) y dotada de grandes infraestructuras para los desplazamientos cotidianos de un lado al otro de la ciudad (es decir, orientada a facilitar y visibilizar el empleo, el mercado o tejido productivo, *una ciudad para trabajar o consumir*, y dificultando e invisibilizando todas las actividades reproductivas, *una ciudad para vivir*). Son múltiples las iniciativas ciudadanas que están sirviendo como prototipos de lo que supone en la práctica poner la vida en el centro, tanto de las personas como de los otros seres vivos: proyectos de refuerzo de los lazos vecinales que recuperan los bloques de vivienda como espacios convivenciales (por ejemplo, La Escalera), de participación de las comunidades en los centros escolares como las Comunidades de Aprendizaje, redes o grupos de apoyo mutuo (barriales, de cuidados, de crianza, de mujeres, etc.) proyectos de cooperativas de servicios de proximidad para gestionar los cuidados (como A3Calles) y otras iniciativas relacionadas con la diversidad funcional como las Oficinas de Vida Independiente, etc.

En este desarrollo, la hibridación entre iniciativas de la Economía de los Cuidados y la Economía Social y Solidaria está en marcha desde hace unos años, ampliando así la articulación de la sostenibilidad. Un ejemplo de ello es el proyecto MARES (Madrid), que interviene en cuatro distritos de Madrid, generando empleo de cercanía y calidad a la vez que promueve otro modelo de ciudad con la sostenibilidad de la vida en el centro, apostando por impulsar los sectores de la Movilidad, la Alimentación, el Reciclaje, la Energía y los Cuidados.

Uno de los primeros pasos para traducir estas innovaciones a las políticas públicas, repensando la ciudad desde la óptica de los cuidados, es hacer diagnósticos que sirvan para articular propuestas de mayor escala. Por ejemplo, los del propio proyecto MARES a nivel de distrito, o a nivel de ciudad como 'Zaragoza hacia un modelo de ciudad cuidadora', o el que forma parte de 'Madrid Ciudad de los Cuidados'. Más allá de los diagnósticos, avances en esa coproducción e integración de esta perspectiva en proyectos municipales pueden ser iniciativas como la Medida de Democratización del Cuidado de Barcelona (2017-20) y el Plan Madrid Ciudad de los Cuidados (2016-2019), que tienen la ambición de transversalizar la perspectiva de los cuidados a todas las áreas de gobierno municipal y pone en el propio plan la corresponsabilidad público-social de llevarlo a cabo. En estos se tienen en cuenta iniciativas para el espacio público y la vida en común (las zonas verdes y el espacio público de encuentro, la salud ambiental, etc.), para la administración (servicios amigables, inclusivos, etc.), para los malestares y bienestar de la vida cotidiana (como la soledad no deseada y los momentos críticos de la vida, el cuidado a las personas en situación de dependencia, etc.), y con los cuidados incorporados en el tejido productivo (los cuidados como fuente de empleo, el cuidado de personas empleadas y desempleadas).

**CONCLUSIÓN**

Hemos analizado una muestra de iniciativas que ilustran el devenir actual de la innovación socioambiental en nuestro territorio. Y es que conviene recordar que estas no son islas aisladas sino que conforman un archipiélago interconectado; proyectos que conforman un verdadero ecosistema de experimentación plagado de sinergias, complicidades y tensiones. Estos fenómenos ligados a movimientos sociales, como los vecinales o los ecologistas, podrían agruparse ligados a los distintos tipos de economías transformadoras que se pueden encontrar en una ciudad.

Completamos este análisis anticipando las inaplazables conexiones que van a darse en el futuro, entre estas innovaciones socioambientales y otros movimientos sociales emergentes de carácter internacional, como la campaña de des-

obediencia civil por la crisis ecológica Extinction Rebellion o las huelgas estudiantiles lideradas por la generación Greta Thunberg y los Youth Climate, que están cogiendo cada vez más fuerza y ya disponen de réplicas en nuestra geografía. Además, una consecuencia derivada de estas protestas es que ensanchan la posibilidad de que emerjan nuevos relatos y de que las prácticas

**TABLA 3.**  
**Ejemplo de ecosistema de innovación social y participación ciudadana a partir del informe 'Las otras economías de la ciudad', por encargo del Comisionado de Economía Social y Solidaria y Consumo del Ayto.de Barcelona.**  
 Fuente: Suriñac (2016.)

<p><b>EJEMPLO DE ALGUNOS DE LOS MOVIMIENTOS Y FENÓMENOS DEL SOCIOECOSISTEMA DE INNOVACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN EN LAS CIUDADES</b></p>
<p>Decrecimiento: crítica al modelo de desarrollo que fija el crecimiento económico como meta, proponiendo un modelo para decrecer en el consumo de energía y materiales de las economías del Norte Global.</p>
<p>Economías Comunitarias: Respuestas colectivas que desmercantilizan la satisfacción de necesidades mediante grupos de consumo, redes y mercados de trueque, huertos comunitarios, bancos del tiempo, vivienda compartida, grupos de crianza...</p>
<p>Economía de los Comunes o Procomunes: Experiencias que rompen la dualidad Estado-mercado, mediante prácticas sociales y formas de gestión basadas en el protagonismo ciudadano y la corresponsabilidad en el cuidado y aprovechamiento de recursos estratégicos.</p>
<p>Economía Social y Solidaria: Entidades y cooperativas que funcionan dentro de la economía convencional, pero desconectadas de sus lógicas, valores y prácticas. Apostando por la gestión democrática, el compromiso social y ambiental, sin ánimo de lucro y apostando por los grupos sociales vulnerables.</p>
<p>Economías Feministas y de los Cuidados: economía no es solo lo que está considerado monetarizado. Hacer visible todo lo invisibilizado, especialmente las actividades y prácticas del cuidado de las personas a lo largo del ciclo vital, rompiendo con la división sexual del trabajo.</p>
<p>Economía Colaborativa: nuevas plataformas tecnológicas para generar relaciones económicas y compartir recursos, con una gran diversidad que va desde el capitalismo de plataforma hasta soluciones más comunitarias arraigadas en el territorio.</p>

alternativas ganen espacio, volviendo factibles propuestas que eran tachadas de imposibles un tiempo antes. Y es que como dice Naomi Klein, tarde o temprano se constata que “decir No” no basta; las protestas deben de combinarse con dar visibilidad a las propuestas.

A lo largo del análisis, emergen algunas preguntas que dan pie a claves, reflexiones y conclusiones en torno a ellas, acerca de la situación y la evolución de la innovación social y la participación en sostenibilidad en las ciudades en el marco estatal.

- **La justicia social, la sostenibilidad de la vida y la gestión de la crisis ecológica son inseparables. ¿de qué hablamos cuando decimos innovación social y sostenibilidad urbana?** Más allá de aportar soluciones entre diferentes actores sociales a los distintos aspectos de la crisis socioambiental, resulta impensable que éstas no tengan en cuenta específicamente la justicia social y la sostenibilidad de la vida en el centro. Una aproximación que exige desarrollar una transición justa ligando cuestiones como la pobreza energética y el cambio de modelo energético, o incorporando una mirada ecofeminista capaz de cuestionar la noción de trabajo, los estilos de vida o la forma de las ciudades.

- **De la acción local a las biorregiones como unidad de complejidad mínima para concebir las transiciones.** Estas prácticas locales apuntan que la ciudad no puede ser el único objeto y objetivo de la reorganización, reconectando lo urbano con lo rural de maneras que no sean utilitaristas y dominantes. La escala mínima de intervención debe ser la biorregión, el espacio singular delimitado por características geográficas, ecológicas y sociales en el que se producen los procesos que permiten el desarrollo en una relación de equilibrio y colaboración de la ciudad con su medio. Una escala adecuada para repensar la autonomía energética, alimentaria y económica, y la adaptación ecológica de las actividades productivas, rompiendo la separación conceptual entre espacios rurales y urbanos, redescubriendo sus relaciones de interdependencia. Una nueva forma de concebir y gobernar el territorio desde lógicas de gobernanza de proximidad en términos físicos, sociales e identitarios (Morán, 2017).

- **Lograr ser inclusivos y transformadores exige generar estructuras de gobernanza que lo sean y preguntarnos permanentemente: ¿Quién se queda fuera?** Estas estructuras van más allá de la toma de decisiones y tienen en cuenta procesos como la transformación de conflictos, metodologías y enfoques de facilitación de grupos que permitan tener en cuenta la diversidad y la sabiduría grupal, etc. Desde los feminismos, teniendo en cuenta la interseccionalidad, emerge una pregunta clave para esta reflexión: ¿quién se queda fuera? Una herramienta para evitar que las propuestas sean elitistas o que obvien privilegios que permiten que unas personas e iniciativas participen y otras no. O al menos, tener claridad y consciencia de los sesgos de la iniciativa, para poder continuar innovando a la hora de abordar esos límites. Durante los últimos años hay un avance significativo dentro de las iniciativas y movimientos para transformar los marcos excluyentes del machismo, el colonialismo, el capacitismo, el racismo... Un impulso transformador que debe llegar a las instituciones, como sucede en algunos proyectos que conllevan la formación interna y el cambio en los dispositivos de los servicios municipales.

- **La innovación social y la participación ciudadana como desarrollo de una esfera pública no estatal ¿las políticas públicas son el único horizonte?** Una democracia avanzada, compleja y dinámica exige de la existencia de una esfera ciudadana autónoma, donde haya consenso en que ésta es valiosa en sí misma y tiene funciones, entidad y legitimidad social propias. Desde la ciudadanía, no siempre se busca la política pública como resultado final, es decir, no se trata de un proceso lineal y evolutivo; aunque de las iniciativas seleccionadas y gráficas mostradas pueda parecerlo. Las administraciones públicas en algunos casos se apoyan estas iniciativas simplemente asumiendo un correlato de las problemáticas y se legitiman prácticas sociales, en algunas se ofrecen espacios paralelos de colaboración, en otras se llega a alianzas, o incluso a una coproducción de las políticas públicas, si esa propuesta resulta de gran interés, como se ha visto en las iniciativas analizadas. Uno de los retos es desactivar los mecanismos de desconfianza recíproca entre instituciones y movimientos sociales, generando relaciones entre distintos actores sociales donde haya una intercooperación y no

una cooptación de los discursos y las prácticas para el réditto partidista, de manera que se pueda compartir el protagonismo, caminando hacia fórmulas de gobernanza compartida.

- **Para las iniciativas y movimientos ¿qué supone el salto de escala?** La escalabilidad es una de las palabras más usadas en los últimos tiempos dentro de las iniciativas de innovación y participación socioambiental. Pero ¿a qué nos referimos por escalabilidad de las propuestas y qué implica? Queremos complejizar el debate de la escalabilidad, trayendo las distintas dimensiones del cambio de escala, lo que en términos anglosajones se llama up, deep and out. Es decir, no sólo subir hacia políticas públicas y por tanto a una mayor incidencia en términos de personas implicadas y cambios en las regulaciones, sino también repensar la replicabilidad o escalabilidad horizontal o hacia fuera, que también lleva a formar redes o alianzas, así como a trasladar las innovaciones de un sector a otro (por ejemplo, el término soberanía, que ha ido pasando de la alimentación a la energía, y a la tecnología). Y por último, que la capacidad de las propias iniciativas para transformar las raíces del problema al que está dando respuesta o las raíces del modelo, es otra de las claves de la escalabilidad, ir hacia lo más profundo del cambio. Muchas iniciativas que han sido validas por su traducción a políticas públicas han logrado el salto de escala, que permite una mayor accesibilidad a estas propuestas y maximizar sus potencialidades transformadoras para las inaplazables transiciones ecosociales. La clave es lograr estos saltos sin que la ambición transformadora de la iniciativa pueda verse mermada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atienza, M; Canela, D.; Carrero, G.; Ortiz, P.; Piñeiro, C.; Salsón, S.; Santilana, P.; (2018) Guía de análisis de prácticas de corresponsabilidad de la Economía Social y Solidaria. Mares Madrid.
- Calle, A.; Suriñac, R., y Piñeiro, C. (2017) Comunes y economías para la sostenibilidad de la vida. En VVAA (2017) Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías cooperativas. Libros en Acción. Madrid.
- Crespo B. y Sabín, F. (2017) Los mercados sociales y la economía solidaria en acción. Documentación social 174, Monografías. pp 95-116.
- Fdez Casadevante, J.L. y Morán, N. (2016). Raíces en el asfalto. Pasado, presente y futuro de la agricultura urbana. Ed. Libros en acción. Madrid.
- Fdez Casadevante, J.L. y Morán, N. (2018). Ciudades en movimiento. Avances y contradicciones de las políticas municipalistas ante las transiciones ecosociales. Ed. FUHEM-Foro de Transiciones. Madrid.
- Fdez Casadevante, J.L. y Morán, N. (2019). De la construcción de alternativas locales a las transiciones urbanas ecosociales. Apuntes sobre las potencialidades y limitaciones del movimiento de Ciudades en Transición. En Miguel, L.J; Duce, C. y Enríquez, J.M. (Coords) Progreso y bienestar. De las ideas sobre el progreso social a las políticas públicas de bienestar (y su declive). Universidad Valladolid.
- Godin, B (2012) Social Innovation: Utopias of Innovation from c.1830 to the Present. Working Paper No. 11. Project on the Intellectual History of Innovation, Montréal: INRS
- Herrero, Y., Pascual, M. y González Reyes, M. (2017) La vida en el centro. Voces y relatos ecofeministas. Libros en acción. Madrid.
- MARES Madrid (2017) La economía de los cuidados en la ciudad de Madrid. Análisis de necesidades en el Distrito de Villaverde.
- Martínez, R. (2018) Innovación social y gobernanza multinivel. Cambio en las relaciones de poder y gestión del conflicto. Los casos de Barcelona y Madrid (1979-2015). Tesis doctoral.
- Moulaert, F. Innovación social: Institucionalmente enraizada, territorialmente (Re)producida. En Albertos, J. Noguera, J. Pi-Tarrch M.D. y Salom, J (eds.) (2008): Globalización económica: amenazas y oportunidades para los territorios. Ed. Nau Llibres. Valencia.
- Morán, N. (2017) Ordenar el territorio desde un enfoque biorregional. En Lopez, Daniel, Fdez Casadevante, José Luis, Morán, Nerea y Oteros

- Elisa Eds. (2017) Arraigar las instituciones. Políticas públicas agroecológicas desde los movimientos sociales. Libros en Acción. Madrid.
- Pérez Orozco, A. (2014). Subversión feminista de la economía: aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida. Madrid: Traficantes de Sueños.
  - Porro, Álvaro (2013) El cambio tiene mucho ing. Periódico Diagonal.
  - Prats, Fernando; Herrero, Yayo y Torrego, Alicia (2016) La gran encrucijada. Sobre crisis ecosocial y cambio de ciclo histórico. Libros en Acción. Madrid.
  - Raworth, K. (2017) Doughnut Economics. Ed Llongist.
  - Ridell, D. y Moore, M-L. (2016) Scaling Out, Scaling Up, Scaling Deep: Advancing Systemic-Social Innovation and the Learning Processes to Support it. J.W. McConnell Family Foundation and Tamarack Institute.
  - Sintés, M (2018) Postales desde Totnes. Viaje a un pueblo en transición. Revista Ecologista nº 91.
  - Suriñac, R. (2016) Les altres economies de la ciutat. L'Apòstrof SCCL y CRIC-Opcions. Ajuntament de Barcelona.
  - Suriñac, R. (2017) Economías transformadoras de Barcelona. Ed. Montaber. Barcelona.
  - Weingärtner, J. y Monasterio, M. (2010) Poner la vida en el centro. Revista El Ecologista Nº 64.
  - Westley, F. y Laban, S. (2014) Social Innovation Lab Guide.
  - Zubero (2017) Innovación social: una propuesta para pensar las prácticas sociales en clave de transformación. En Subirats, J. y Bernardos, A. (Coords.) Innovación social y políticas urbanas en España. Experiencias significativas en grandes ciudades. Ed. Icaria. Barcelona.
-

# INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

---

## CAPÍTULO 1

**Susana Galera** es profesora titular de Derecho Administrativo de la Universidad Rey Juan Carlos y viene colaborando regularmente con otros centros de investigación españoles y extranjeros. De su actividad docente e investigadora han resultado publicaciones en materia de Derecho Público Europeo, Derecho Ambiental y Urbanístico y actualmente dirige el grupo de trabajo GLOBAL-RES del Campus de Energía Inteligente URJC-UAH que aborda la transición energética en perspectiva interdisciplinar. También participa en calidad de experta en trabajos específicos para instituciones españolas –urbanismo, contratación pública– y europeas –gobernanza, mercado único–. Entre sus últimas publicaciones, ha coordinado la obra Construyendo el futuro: conversaciones jurídicas sobre la Globalización (ATelier 2017) y Políticas Locales de Clima y Energía: Teoría y Práctica (INAP 2018).

## CAPÍTULO 2

**Álvaro Campos-Celador** es investigador y profesor adjunto de la Universidad del País Vasco UPV-EHU. Es doctor en Ingeniería Térmica, desarrollando su investigación en temas relacionados con la eficiencia energética y las energías renovables. En la actualidad imparte docencia en el Grado en Ingeniería de Energías Renovables de la Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa. Autor de numerosos artículos científicos, compagina su actividad investigadora con el activismo en materia de transición energética.

**Clemente Álvarez.** Coordinador del área de Sostenibilidad de la Fundación Alternativas. Periodista especializado en ciencia y medio ambiente. Desde hace más de 20 años, ha publicado sobre medio ambiente, cambio climático y energía en múltiples medios, tanto en España como en Estados Unidos. Destacan sus trabajos ambientales en el diario El País, donde creó el blog Ecolaboratorio para analizar de forma científica dilemas ambientales de la vida cotidiana. Además, ha sido guionista y presentador del espacio televisivo La Huella en La2 y jefe de Redacción de Univision Noticias en EEUU. Desde 2014 es fundador y coeditor de Ballena Blanca, revista de medio ambiente y economía, que en 2018 recibió el premio Climate Reality Awards en la categoría de medio de comunicación.

## CAPÍTULO 3

**Cristina Linares Gil.** Doctora en Medicina Preventiva y Salud Pública por la Universidad Autónoma de Madrid. Actualmente desarrolla su actividad profesional como científica titular en el Departamento de Epidemiología y Bioestadística de la Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III. Su principal línea de investigación se centra en el impacto de los extremos térmicos y la contaminación química y acústica sobre la salud. En su trayectoria cuenta con numerosas publicaciones a nivel internacional. Forma parte del Grupo de Trabajo II del VI Informe de Evaluación del IPCC en el campo de ‘Impactos del Cambio Climático en la Salud Humana’, Lead Author

## INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

del capítulo sobre salud y cambio climático del MedECC (Mediterranean Experts on climate and Environmental Change), así como también es asesora para Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud en este mismo tema.

**Julio Díaz Jiménez** es doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid en la Especialidad de Física de la Tierra y el Cosmos. Científico titular del Instituto de Salud Carlos III es, además, el Jefe del Área de Epidemiología y Bioestadística de la Escuela Nacional de Sanidad. Lleva más de 25 años dedicado a la investigación en medio ambiente y salud, en especial en los temas relacionados con los efectos en salud de la contaminación química y acústica así como en temperaturas extremas. En estas materias ha realizado más de 200 publicaciones. Actualmente es colaborador de la OMS en temas relacionados con Cambio Climático y extremos térmicos y sus impactos en salud y coordinador del Grupo de 'Temperaturas extremas y salud' del Observatorio Español en Salud y Cambio Climático. Es el director técnico del Plan ante las Altas Temperaturas del Ministerio de Sanidad español. También es revisor experto del Grupo de Trabajo II del V Informe de Evaluación del IPCC en el campo de 'Impactos del Cambio Climático en la Salud Humana' y author lead del Capítulo de Salud del Primer Informe del Grupo MedECC

### CAPÍTULO 4

**Isidro Barqueros Sánchez.** Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración y máster en Gobierno y Gestión Pública, ambos por la Universidad Complutense de Madrid. Doctor en Ciencias Políticas (UCM), sus líneas de investigación principales son el análisis y evaluación de las políticas públicas de sostenibilidad, vivienda y transporte, así como el estudio de los procesos de integración en el marco de la Unión Europea. Ha recibido numerosos galardones por su labor divulgadora a través del colectivo 'ecomovilidad.net' y asesora a partidos políticos y a entidades de la sociedad civil en materia de movilidad y sostenibilidad. Es además miembro de la ejecutiva del Consejo Federal Español del Movimiento Europeo.

### CAPÍTULO 5

**Jorge M. Ozcariz.** Ingeniero de Montes y director técnico de Consultoría Medioambiental Asocia-

dos Vitoria (COMAV), ha sido uno de los impulsores del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz, coordinador del Comité de Expertos de la Green Capital 2012 (galardón obtenido por Vitoria-Gasteiz), coautor de los informes Cambio Global España 2020. El Reto es actuar y Cambio Global España 2020/50. Programa Ciudades, y miembro del Grupo de Trabajo de Expertos Independientes, creado por el Ministerio de Fomento para la elaboración de la Agenda Urbana Española.

### CAPÍTULO 6

**Marta Arenas** es investigadora en el Área de Economía del Agua del Instituto IMDEA Agua, bióloga y experta en sostenibilidad y responsabilidad social corporativa. Ha participado en proyectos de ámbito internacional y nacional, entre otros, en los marcos de evaluación de la gestión integral de recursos hídricos y de ecosistemas acuáticos, en el análisis del sector de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento en contextos de cooperación al desarrollo y en España, y en la evaluación de instrumentos de regulación en reutilización de aguas residuales.

**Gonzalo Delacámara.** Investigador sénior y coordinador del Área de Economía del Agua del Instituto IMDEA Agua, es asesor en política de agua de la Comisión Europea, consultor internacional para el sistema de Naciones Unidas, (ONU-Agua, PNUD, UNESCO, FAO, CEPAL, OMS-OPS), el grupo del Banco Mundial (Banco Mundial, IFC, 2030 Water Resources Group), y otros bancos de desarrollo multilaterales (como en el BID), además de miembro de la Iniciativa de Gobernanza de Agua de la OCDE. También es director Académico del Foro del Agua, iniciativa con Premios Nobel.

### CAPÍTULO 7

**Ana Belén Sánchez** en ingeniera agrícola y máster en energías renovables y mercado energético por la Escuela de Organización Industrial y Máster en Economía de la Agricultura por la Universidad de Londres. En la actualidad es especialista de empleo verde de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para América Latina y el Caribe con base en México. Con anterioridad fue Coordinadora del área de Sostenibilidad de la Fundación Alternativas y es colaboradora habitual del Centro de Formación de la OIT de Turín

(Italia). Así mismo, formó parte del Programa de Empleos verdes de la misma organización en Ginebra (Suiza) como especialista de cambio climático. En los últimos años, ha trabajado con temas relacionados con el empleo verde, el cambio climático, energía y sostenibilidad.

## CAPÍTULO 8

**José Luis de la Cruz.** Licenciado en Ciencias Biológicas (UCM), diplomado en Gestión y Administración pública (URJC), graduado en Ciencia Política y de la Administración Pública (URJC), máster en Medio Ambiente: Dimensiones humanas y socioeconómicas (UCM). Desde 1992 desarrolla su carrera profesional en el análisis e implementación de políticas ambientales. Responsable del Área de Proceso de sostenibilidad en el Observatorio de la Sostenibilidad en España desde 2006 hasta su desaparición en 2013. Actualmente es director técnico y secretario de la Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS). Coautor de los informes anuales de sostenibilidad en España desde 2006 y de informes temáticos y publicaciones sobre análisis, medición y aplicación de políticas de sostenibilidad.

## CAPÍTULO 9

**José Luis (Kois) Fernández Casadevante.** Sociólogo, experto internacional en soberanía alimentaria por la Universidad Internacional de

Andalucía (UNIA). Miembro de la cooperativa de trabajo asociado GARÚA, dedicada a impulsar investigaciones, proyectos y procesos formativos relacionados con la ecología social. Activista del movimiento vecinal desde hace más de una década, en la actualidad especialmente involucrado en promover proyectos de agricultura urbana como Responsable de Huertos Urbanos de la Federación Regional de Asociaciones Vecinales de Madrid (FRAVM). Su blog es Raices en el asfalto.

**Conchi Piñeiro.** Cofundadora y socia de la cooperativa Altekio. Licenciada en Ciencias Ambientales, doctora por el Programa Interuniversitario de Educación Ambiental. Investigadora colaboradora del Laboratorio de Socioecosistemas (Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid). Sus áreas de investigación principales son la comunicación, participación y educación ambiental en socioecosistemas, así como el consumo y los estilos de vida sostenibles, aplicando la perspectiva de género. Docente en estudios de máster y posgrado en varias universidades. Es autora de más de 30 publicaciones científicas y divulgativas. Como facilitadora de grupos, tiene amplia experiencia en procesos de toma de decisiones, gestión emocional, transformación de conflictos, innovación y planificación. Es cofundadora y facilitadora experta del Instituto de Facilitación y Cambio (IIFACe). Lleva más de 20 años participando en redes, asociaciones, colectivos y movimientos sociales.



Este cuarto informe sobre Sostenibilidad en España elaborado por la Fundación Alternativas está enfocado en las ciudades y los municipios. Consideramos que el ámbito local es clave en la transición ecológica. Por un lado, porque los espacios urbanos tienen una transcendencia cada vez mayor en los impactos globales sobre el planeta. Y, por otro, por ser esta escala más cercana a la ciudadanía, la cuál es imprescindible implicar y hacer partícipe en el proceso de cambio hacia la sostenibilidad, para garantizar que se trata de una transición más democrática y justa.

El Informe sobre Sostenibilidad en España 2019 repasa los desafíos y oportunidades del ámbito local en la crisis climática, la energía, la contaminación atmosférica química y acústica, la movilidad, la biodiversidad urbana, el agua, los empleos verdes, los residuos o la innovación social y la participación ciudadana. Además, como en ediciones anteriores, aporta una serie de recomendaciones concretas para avanzar en una mayor sostenibilidad, en este caso, desde las ciudades y los municipios del país.

Con el apoyo de: