

Instrumentos jurídicos locales en materia de cambio climático y su relación con las “smart cities”*

Sofia Simou

(Researcher at the Institute of Local Government Law of the Autonomous University of Madrid)

ABSTRACT The aim of this article is to analyze, from the point of view of Administrative Law, the relationship between two phenomena directly related to the quality of life of citizens in urban environments: a fundamentally technological one (that of “smart cities”) and another physical one (that of climate change). Both phenomena arise outside of legal reality. However, they are being elevated, with increasing intensity, to object of study for the legal doctrine. The purpose of this attempt to approximate one phenomenon to the other, from the internal perspective of the legal-administrative analysis, consists primarily of defining the elements that interrelate both models of planning city environments to detect the utility, the risks and the legal margin that currently exist so that the tools at the service of the so-called smart cities can contribute to the materialization and legal crystallization of climate policies in cities.

1. Planteamiento de la cuestión

Constituye objeto del presente artículo efectuar un primer análisis, desde la óptica del Derecho administrativo, de la relación entre dos fenómenos directamente relacionados con la calidad de vida de la ciudadanía en los entornos urbanos: uno fundamentalmente tecnológico (el de las *smart cities* o ciudades inteligentes¹) y otro físico (el del cambio climático). Ambos fenómenos surgen al margen de la realidad jurídica. Sin embargo, se están elevando, cada vez con más intensidad, a objeto de estudio para la doctrina *iuspublicista*². La finalidad de este intento de

acercamiento de un fenómeno al otro, desde la perspectiva interna del análisis jurídico-administrativo, consiste primordialmente en definir los elementos que interrelacionan ambos conceptos y modelos de planificación urbana para detectar *la utilidad, los riesgos y el margen jurídico* que existen en la actualidad para que las *herramientas* al servicio de las denominadas *smart cities* *coadyuven a la materialización y cristalización jurídica de las políticas climáticas* en las ciudades.

Antes de analizar los fundamentos que ayudarán a formar ciertas respuestas a la cuestión planteada, cualquier investigación debe empezar por otra pregunta previa: *¿merece la pregunta sobre la que se estructura este trabajo académico ser investigada?* Para contestar, debe partirse por una exposición sintética de los elementos definitorios de cada fenómeno aquí analizado. Así, se podrá constatar si es útil que la teoría jurídico-administrativa se acerque con sus herramientas clásicas a esta posible combinación de modelos de ordenación de los espacios urbanos (inteligente y filoclimática).

2. ¿Qué es la smart city y cómo se interrelaciona con el cambio climático

técnica para una ciudad más habitable, Madrid, Reus, 2017; L. Cotino Hueso, *Big data e inteligencia artificial. Una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales*, en *Dilemata*, n. 24, 2017, 131 ff.; M.R. Alonso Ibáñez, *Estrategias e iniciativas sobre ciudades inteligentes. Una reflexión general*, en *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente* (en adelante, RDU), n. 300, 2015, 39.

* Article submitted to double-blind peer review.

Este trabajo se enmarca en el Proyecto de investigación (SBPLY/17/180501/000140) “El Derecho administrativo de Castilla-La Mancha: diagnóstico y posibilidades de evolución en un contexto multinivel”, concedido por la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

¹ E. Tranos and D. Gertner, *Smart networked cities?*, en *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, n. 2, 2012, 175.

² Por todos, A. Cerrillo i Martínez, *Los servicios de la ciudad inteligente*, Ponencia en el XV Congreso de la Asociación Española de Profesores de Derecho Administrativo, 2020, <http://www.aepda.es/AEPDAEntrada-2518-XV-CONGRESO-DE-LA-AEPDA.aspx>; C.I. Velasco Rico, *La ciudad inteligente: entre la transparencia y el control*, en *Revista General de Derecho Administrativo*, n. 50, 2019; J. Valero Torrijos, *Sostenibilidad y gestión de la información en las ciudades inteligentes (smart cities): apuntes para un debate desde la perspectiva jurídica*, en R. O. Bustillo Bolado and M. F. Gómez Manresa (eds.), *Desarrollo sostenible: análisis jurisprudencial y de políticas públicas*, Cizur Menor, Thomson-Reuters-Aranzadi, 2014, 403; J.L. Piñar Mañás y M. Suárez Ojeda (eds.), *Smart Cities: derecho y*

desde la perspectiva del Derecho administrativo?

Por una parte, el concepto de la ciudad inteligente nace, en un entorno de plena revolución tecnológica, como un concepto extrajurídico abierto, evolutivo y, de momento, vago que está en proceso de construcción y depuración. En la actualidad, no hay homofonía entre los académicos provenientes de las distintas disciplinas, tanto en España como en el resto del mundo, sobre lo que es un modelo de ciudad inteligente³. Dependiendo de la *metodología* aplicada en función de la *disciplina* que representan y del *rasgo que los autores vean más acentuado* a la hora de proceder a su definición -el impacto socio-económico que produce, el efecto real que tiene en la actualidad⁴, las finalidades que pretende, las transformaciones en la gobernanza que requiere o los instrumentos que se utilizan para el diseño del modelo- se opta por una u otra definición. Así, unos perciben el modelo de las ciudades inteligentes como una *tendencia de moda o una marca* creada y vendida por las grandes empresas tecnológicas a los municipios para impulsar y testar sus propios proyectos⁵. Otros, atendiendo más a las finalidades que sirve el nuevo modelo propuesto, ven en la ciudad inteligente una oportunidad para *transformar la forma de prestación de los servicios* en la ciudad con el fin de garantizar servicios proactivos e incluso personalizados⁶, seguros, sostenibles, resilientes, eficientes y de calidad a la ciudadanía optimizando los recursos⁷. Y, otra parte de los estudiosos de las ciudades inteligentes, detectan en el nuevo modelo una base para desarrollar *formas*

*innovadoras de gestión pública*⁸.

En todas las posibles definiciones subyace, sin embargo, *un elemento* que impregna toda concepción sobre la esencia de las *ciudades inteligentes*. Se trata del uso de datos, en ocasiones de los datos masivos (*Big Data*)⁹ y de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) por parte de las Administraciones para *monitorizar, extraer conclusiones* y, así, *dirigir la conducta social y administrativa* hacia un uso más eficiente y sostenible de los recursos y servicios. Los datos se convierten así en la materia prima y en el valor activo de la sociedad que, fluyendo dentro de las redes, acaban siendo procesados, tratados, analizados y cruzados, *generando nuevo conocimiento* que debe aprovecharse para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía en varios sectores de la actividad administrativa. En otras palabras, las ciudades inteligentes se sirven del gran potencial tecnológico inteligente e innovador (dispositivos, sensores, medidores, vehículos, drones, teléfonos, redes móviles, Wi-Fi, almacenes y nubes de datos, aplicaciones, sistemas de control, el internet de las cosas -IoT-, aplicaciones y herramientas de análisis de datos masivos)¹⁰ para que, mediante el uso intensivo de los datos, *se detecten tendencias y modelos en los patrones de uso de los servicios públicos*. Una vez generado el conocimiento, éste debe ser empleado de tal forma que permita *corregir las externalidades sociales, económicas y ambientales* en los espacios urbanos dirigiendo la actividad administrativa hacia un uso más eficiente y humano de las infraestructuras y servicios.

Es cierto que la revolución tecnológica en la que la sociedad está inmersa y la conceptualización de nuevos modelos político-jurídicos organizativos, procedimentales y

³ A. Cerrillo i Martínez, *Los servicios de la ciudad inteligente*, 2.

⁴ L. Anthopoulos, M. Janssen y V. Weerakkody, *A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking*, en *Smart Cities and Smart Spaces: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI Global, 2019, disponible en: <https://research.tudelft.nl/en/publications/a-unified-smart-city-model-uscm-for-smart-city-conceptualization--2>

⁵ G. Grossi and D. Pianezzi, *Smart cities: Utopia or neoliberal ideology?*, en *Cities*, n. 69, 2017, 79; A. Cerrillo i Martínez, *Los servicios de la ciudad inteligente*, 3.

⁶ J. Ponce Solé, *El derecho a una buena administración y la personalización de los servicios públicos. Sesgos, "nudging" e inteligencia artificial*, en B. Puentes Cociña, A. Quintiá Pastrana, and A. Nogueira López (eds.), *El derecho ante la transformación digital: oportunidades, riesgos y garantías*, Barcelona, Atelier, 2019, 51.

⁷ A. Cerrillo i Martínez, *Los servicios de la ciudad inteligente*, 6.

⁸ M. Tomàs Fornés, *El impacto de las smart cities en la gobernanza urbana y en el rol de los gobiernos locales*, en V. Aguado i Cudolà, V. Parisio and O. Casanovas i Ibàñez (eds.), *El derecho a la ciudad: el reto de las smart cities*, Barcelona, Atelier, 2018, 51; L. Anthopoulos, M. Janssen and V. Weerakkody, *A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking*.

⁹ W. Hoffmann-Riem, *Big Data. Desafíos también para el Derecho*, Cizur Menor, Civitas, 2018.

¹⁰ A.P. Guo Chao, M. Baptista Nunes and L. Zheng, *Impacts of low citizen awareness and usage in smart city services: the case of London's smart parking system*, en *Information Systems and e-Business Management*, vol. 4, n. 15, 2017, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/310491800_Impacts_of_low_citizen_awareness_and_usage_in_smart_city_services_the_case_of_London%27s_smart_parking_system.

materiales para la gestión de las ciudades mediante el uso intensivo de las tecnologías disruptivas no están exentas de riesgos e incertidumbre¹¹. De hecho, parece precipitado hablar en la actualidad de ciudades inteligentes o incluso del Derecho de las ciudades inteligentes. Este modelo de percibir la ordenación de las ciudades está en una *fase de desarrollo realmente incipiente* y se conecta con procesos e instrumentos poco conocidos o tratados por el Derecho hasta ahora. La regulación de sus aspectos básicos es *muy fragmentada y de escasa densidad normativa*, haciendo que reine una gran incertidumbre sobre el impacto que el diseño “inteligente” de las ciudades pueda tener sobre los derechos y libertades de la ciudadanía. Asimismo, el nivel de digitalización de las Administraciones Públicas españolas -en especial de las locales- y la capacidad de gestión de las nuevas herramientas tecnológicas están todavía muy limitados, tanto por la *falta de recursos económicos* como de *formación* en estos ámbitos. En este sentido, más que de ciudades inteligentes, por ahora, lo que uno encuentra son *iniciativas o proyectos inteligentes* singulares en ciudades con *cierta capacidad económica*¹². Estos, por supuesto, sirven como proyectos-piloto para *detectar las virtudes y carencias políticas, sociales y jurídicas* que se harán más evidentes cuando más se indague en esta forma de diseñar y gestionar las ciudades.

En este contexto, *la teoría jurídico-administrativa* debe ser capaz de adelantarse, en la medida de lo posible, al futuro, *reflexionando sobre el papel del Estado* (prestador, garantista, director) en este proceso y construyendo un sistema de garantías jurídicas singulares (de transparencia como manifestación del principio de buen gobierno, de seguridad, de motivación¹³ y de respeto a los derechos y libertades fundamentales de la ciudadanía) que

prevengan o corrijan los riesgos asociados al nuevo modelo de ciudad¹⁴. Esta construcción o readaptación de las funciones y garantías jurídicas clásicas debe trascender tanto la organización y el procedimiento administrativo en las nuevas formas del “decision making” que se adoptan (sean estas basadas en *procedimientos automatizados de toma de decisiones*¹⁵ o dirigidas por el conocimiento generado a raíz del tratamiento de datos), como la perspectiva sustantiva de protección de los derechos y libertades individuales de las personas. Así no se dejará el nuevo valor activo de la sociedad (el uso de los datos personales y no personales) al servicio de estructuras o poderes que puedan incidir de forma poco conocida hasta ahora en los derechos y libertades fundamentales de las personas, degradando incluso la calidad democrática de las instituciones y fundamentos sobre el que se ha construido el Estado Social y de Derecho.

Por otra parte, algo parecido, pero, en menor medida, sucede con el *Derecho local del cambio climático*. El carácter todavía prematuro en el que se encuentran las actuaciones jurídico-políticas locales en el ámbito climático, *carentes de un marco normativo y respaldo jurisprudencial sólidos* justifica y obliga a reflexionar sobre el diseño de las ciudades y la prestación de servicios públicos en los entornos urbanos en clave de *mitigación y adaptación al fenómeno físico*.

Puede destacarse *cierto paralelismo* entre el estado en el que se encuentra el desarrollo jurídico-administrativo de los modelos de las

¹⁴ Sobre las posibilidades de regulación, véase, A. Cerrillo i Martínez, *El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas?*, en *Revista General de Derecho Administrativo*, 2019, n. 50.

¹⁵ Sobre las decisiones automatizadas con base en el tratamiento de datos mediante el empleo de algoritmos, véase A. Cerrillo i Martínez, *¿Son fiables las decisiones de las Administraciones públicas adoptadas por algoritmos?*, en *European Review of Digital Administration & Law*, vol. 1, n. 1-2, 2020, 18; A. Boix Palop, *Algorithms as Regulations: Considering Algorithms, when Used by the Public Administration for Decision-making, as Legal Norms in order to Guarantee the proper adoption of Administrative*, en *European Review of Digital Administration & Law*, vol. 1, n. 1-2, 2020, 75; J. Ponce Solé, *Inteligencia artificial, Derecho administrativo y reserva de humanidad: algoritmos y procedimiento administrativo debido tecnológico*, en *Revista General de Derecho Administrativo*, n. 50, 2019; y A. Soriano Arnanz, *Decisiones automatizadas: problemas y soluciones jurídicas. Más allá de la protección de datos*, en *Revista de Derecho Público: Teoría y Método*, vol. 3, 2021, 85.

¹¹ Por todos, véase, A. Huergo Lora (dir.) and G.M. Díaz González (ed.), *La regulación de los algoritmos*, Pamplona, Aranzadi, 2020.

¹² Un listado de “proyectos inteligentes” implantados en varias ciudades del mundo clasificados por tipología de proyectos puede consultarse en: <https://smartcity-hub.com/governance-economy/40-open-data-projects-smart-cities/>

¹³ E. Gamero Casado, *Necesidad de motivación e invalidez de los actos administrativos sustentados en inteligencia artificial o en algoritmos*, 2021, en: <https://almacenederecho.org/necesidad-de-motivacion-e-invalidez-de-los-actos-administrativos-sustentados-en-inteligencia-artificial-o-en-algoritmos>

ciudades inteligentes y de las ciudades climáticas por varias circunstancias. Entre estas circunstancias podrían categorizarse, a modo ejemplificativo, las siguientes: a) la articulación de la actuación administrativa local en ambas materias, fundamentalmente, a través de *herramientas de naturaleza programática* y la utilización expansiva del *soft law*¹⁶; b) la falta, aún generalizada, de *positivización* en las normas jurídicas de obligaciones municipales específicas que configuren su posición en la lucha de cambio climático o en los procesos de digitalización de los entornos; c) la *poca o nula*, en ocasiones, *densidad normativa* que caracteriza, por lo general, las regulaciones municipales en materia climática o la regulación en materia de decisiones automatizadas y tratamiento de datos con el fin de orientar las conductas ciudadanas y gestionar los servicios públicos de forma más eficiente; d) las escuetas *referencias expresas de la jurisprudencia* al cambio climático como fundamento de la actividad jurídico-administrativa local en la materia; y e), en su caso, la *dispersión o carácter singular de ciertas actuaciones* municipales en sectores que inciden sobre el cambio climático o en sectores que son clave para poder hablar de una “ciudad inteligente”.

Dicho lo anterior, también es cierto que, al menos a nivel jurídico, el Derecho local del cambio climático, en contraposición con el Derecho de las ciudades inteligentes, puede desarrollarse con más rigor y certidumbre jurídica en la actualidad. En gran medida -aunque no todos- *los instrumentos jurídicos locales* para la lucha contra el cambio climático *constituyen modulaciones de las técnicas administrativas clásicas de policía o de fomento o versan sobre potestades tradicionales* de la Administración local como la del planeamiento urbanístico o la tributaria. Lo mismo no sucede en el ámbito de las ciudades inteligentes. Ahí, las incógnitas jurídicas son mayores por el *carácter altamente técnico, especializado e innovador de las herramientas* utilizadas y también por

¹⁶ La regulación de los distintos elementos que caracterizan las *smart cities* se halla, principalmente, en cartas de derechos y otros documentos de *soft law*, en normas técnicas y otros mecanismos de autorregulación o en códigos y estándares éticos en relación con el uso de datos personales. Sobre esta falta de regulación, véase A. Cerrillo i Martínez, *Los servicios de la ciudad inteligente*, 46.

el desenfrenado ritmo en el que aparecen nuevos instrumentos informáticos, tecnologías de análisis y de modelización (como la inteligencia artificial)¹⁷.

No obstante, como se intentará demostrar en las páginas que siguen, de primera vista las *herramientas tecnológicas y analíticas* al servicio de las ciudades inteligentes pueden ser realmente *útiles* para construir entornos caracterizados por su resiliencia al clima y coadyuvar a la materialización del binomio mitigación y adaptación al cambio climático. Si se parte de la hipótesis de que la finalidad más destacada de las ciudades inteligentes es utilizar la tecnología y los datos disponibles para prestar servicios más proactivos, participativos, de calidad y eficientes relacionados con la movilidad y el transporte, la gestión de los residuos, la seguridad de los asentamientos urbanos, el alumbrado público, la gestión de la energía y del agua en las ciudades¹⁸, se hace evidente que *este modelo de diseñar las ciudades es en gran medida coincidente en términos finalistas con las políticas locales* de mitigación de las emisiones de GEI y adaptación que reclama el cambio climático. Si, por lo tanto, de la integración de proyectos “inteligentes” en las ciudades se consigue monitorizar con más exhaustividad la emisión de GEI a la atmósfera, singularizando las conductas que más contribuyen a la aceleración del ciclo natural del fenómeno físico e incluso, con la ayuda de la inteligencia artificial, pueda predecirse el impacto de ciertas actuaciones -como las urbanísticas- sobre el clima en términos de mitigación y adaptación, está claro que *esta vía debe ser objeto de atención por varias ciencias y ramas del Derecho*, entre las que se cataloga el Derecho administrativo.

Sin embargo, la *ciudad sostenible* en clave climática/ambiental, social y económica es un *concepto más abierto* que lo que se ha

¹⁷ P. Lombardi, S. Giordano, H. Farouh, y W. Yousef, *Modelling the smart city performance*, en *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, n. 2, 2012, 137.

¹⁸ K.A. Nguyen, O. Sahin, R.A. Stewart y H. Zhang, *Smart technologies in reducing carbon emission: Artificial intelligence and smart water meter*, 2017, disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Khoi-Nguyen-4/publication/317596832_Smart_Technologies_in_Reducing_Carbon_Emission_Artificial_Intelligence_and_Smart_Water_Meter/links/5b5a5b7f0f7e9bc79a668e78/Smart-Technologies-in-Reducing-Carbon-Emission-Artificial-Intelligence-and-Smart-Water-Meter.pdf

definido hasta ahora como “ciudad inteligente”. De hecho, la “ciudad inteligente” en los términos definidos en los párrafos anteriores puede ser determinada como un conjunto de herramientas y procesos que se basan en el aprovechamiento de los datos y de las tecnologías disruptivas para optimizar otro tipo de políticas locales o servicios como la sostenibilidad y la seguridad. En este marco, los *instrumentos de la ciudad inteligente se ponen al servicio de otras políticas finalistas municipales en la fase de gestión de las mismas*, como pueden ser la protección climática, la corrección de las desigualdades sociales, el turismo, la economía urbana y, en este aspecto, pueden constituir una *forma de optimización* de estas últimas. Asimismo, pueden ser conceptuados como una *antesala decisional* en la que se debate y se analiza el valor real de los datos recopilados para dirigir la actuación administrativa local hacia una dirección u otra, teniendo en cuenta necesariamente más parámetros económicos, sociales y ambientales y en cuyo proceso el mandato jurídico de *ponderación* cobrará especial relevancia. Es más, los servicios inteligentes son, al menos hasta el momento, servicios clásicos o tradicionales objeto del Derecho administrativo que se re-diseñan o se re-conciben ahora para que resulten más inclusivos, eficientes y sostenibles con la ayuda de las nuevas tecnologías.

En este marco, la doctrina lleva tiempo insistiendo en agrupar los distintos modelos de ciudad que van surgiendo (*smart cities, climate-friendly cities, eco-cities*) bajo una categoría más abierta que es el “derecho a la ciudad”¹⁹. Este derecho, que se encuentra también en un proceso de depuración, se conforma por todos los derechos en la ciudad, cuyas interacciones sistémicas dan lugar a un plus y respecto a los que la tecnología puede ayudar a su efectividad de forma relevante²⁰.

¹⁹ Por todos, J.-B. Auby, *La ciudad, ¿nueva frontera del Derecho administrativo?*, en *TransJus Working Paper*, n. 3, 2018. También el ámbito urbanístico, véase, V. Y. García Morales, *Derecho a la ciudad y planeamiento urbanístico municipal*, en *Anuario de Derecho Municipal*, n. 13, 2019, 131.

²⁰ Véase, J. Ponce Solé, *El derecho a la ciudad en la gestión inteligente del territorio: planteamiento general. La transdisciplinariedad, el derecho a la ciudad y el reto de las smart cities*, en V. Aguado i Cudolà, V. Parisio y O. Casanovas i Ibàñez (eds.), *El derecho a la ciudad: el reto de las smart cities*, Barcelona, Atelier, 2018, 15, citando a T. Coggin y M. Pieterse, *A right to transport? Moving towards right-based approach to mobility in the city*, en *South African Journal on Human Rights*, n. 31,

Es una ciudad, cuyos operadores (Administraciones, actores privados, asociaciones y ciudadanía) aprovechan el potencial tecnológico y el poder de los datos recopilados para diseñar políticas informadas que: eleven a la ciudadanía al centro de la ciudad; garanticen servicios inclusivos, sostenibles y justos que aumenten la calidad de vida de las personas; y no pongan en riesgo la consolidación de los estándares jurídicos relacionados con la protección de los derechos y libertades de la ciudadanía. Y, en esta clave, tanto los elementos del modelo de diseño político-jurídico de la ciudad filoclimática como los de la ciudad inteligente deben aproximarse para garantizar el “derecho a la ciudad”. Por todas las razones expuestas hasta el momento y por el papel predominante del Derecho administrativo en esta aproximación de las formas de planificación urbana para la optimización de los derechos de la ciudadanía está claro que la cuestión merece ser objeto de examen por la doctrina administrativista.

3. El método transdisciplinar como vía única para la aproximación a los problemas “enrevesados”

Tanto el cambio climático como el impacto de la tecnología en el diseño de las ciudades y en los procesos de toma de decisiones con consecuencias directas para la sociedad²¹ son un tipo de problemas a los que la ciencia política ha calificado como “problemas enrevesados” o “wicked problems”²². Los *wicked problems* se definen como los problemas que son de difícil o imposible solución por: a) la complejidad de definir y diseñar las respuestas a la problemática dado que los distintos operadores involucrados tienen diferentes visiones e intereses con relación a sus causas y soluciones; b) las interdependencias que crean con otros problemas y la dispersión de sus causas; c) la complejidad social y técnica que suponen; d) la responsabilidad compartida que conlleva su afrontamiento cruzando las fronteras gubernativas de un municipio, Estado o continente; e) los cambios conductuales que

2015, 299.

²¹ J. Ponce Solé, *El derecho a la ciudad en la gestión inteligente del territorio*, 12.

²² J. Rittel y M. Webber, *Dilemmas in a General Theory of Planning*, en *Journal Policy Sciences*, vol. 4, n. 2, 1973, 157; R.J. Lazarus, *Super Wicked Problems and Climate Change: Restraining the Present to Liberate the Future*, en *Cornell Law Review*, 2009, 1153.

exigen; y f) la carga económica que supone su solución²³.

Tanto el uso de los datos y de las tecnologías disruptivas en las ciudades, como el cambio climático -en tanto que encajan perfectamente en la definición de problemas enrevesados- han dado lugar a *nuevas realidades*. Hace cincuenta años nadie pensaba que la actividad del ser humano pudiera incidir con tanta fuerza en los ciclos naturales del cambio climático y llegar a amenazar la sostenibilidad del planeta y los fundamentos mismos de la vida. Tampoco era fácil imaginarse que, en un periodo de tiempo tan corto, el internet de las cosas, el empleo de algoritmos predictivos, la inteligencia artificial, la robótica y la analítica de datos²⁴ permitirían actuaciones automatizadas como las siguientes: identificar a través de un teléfono móvil y la correspondiente aplicación si hay aparcamientos libres en una zona modulando el precio de aparcamiento en función de las emisiones del automóvil; identificar a gran escala actividades delictivas o sancionatorias; predecir las áreas de mayor riesgo de incendio o de criminalidad en una ciudad o incluso el sentido de decisiones jurisprudenciales futuras; corregir o minimizar la congestión, la contaminación o las fugas de agua a tiempo real²⁵; organizar la recogida de los residuos en función de la cantidad acumulada en los contenedores minimizando los costes del servicio; estimar el consumo energético o la pobreza energética de un domicilio; predecir las preferencias musicales, cinematográficas, gastronómicas, incluso políticas y sentimentales de las personas haciendo recomendaciones adaptadas a los perfiles digitales en las plataformas electrónicas; seleccionar los productos y servicios que más se ajustan a los “perfiles” de usuarios para promocionar en cadena y en pantalla su venta o alquiler²⁶; filtrar la

selección del personal de una empresa o incluso de la Administración descartando los CV que no se ajustan a los parámetros sobre los que se han construido los algoritmos²⁷; evaluar la capacidad de un cliente bancario de pagar un crédito o los riesgos que predicen las probabilidades de que un individuo haya cometido un crimen; predecir los riesgos que puede generar la contratación de seguros médicos por adictos; o, incluso, desarrollar una nueva disciplina (*legal technology - legaltech-*) que se base en la utilización de la tecnología y softwares para ofrecer servicios jurídicos²⁸.

En el contexto de estas nuevas realidades, el Derecho como medio de dirección social²⁹, entre otras disciplinas científicas, está llamado a reaccionar. Y la forma de reacción debe producirse mediante la *teorización e innovación* de sus herramientas clásicas abriendo sus estructuras, adaptándolas y conectándolas con los datos y teorías científicas provenientes de otras disciplinas³⁰ que ponen de relieve el riesgo que genera el fenómeno climático en combinación con el empleo de los datos y de las TIC para su afrontamiento. En este sentido, el Derecho, como medio de resolución de conflictos y *sistema de incentivación en negativo o positivo de conductas*, debe asumir un doble cometido: a) desarrollar *nuevas reglas o principios* jurídicos objetivos, razonables, proporcionados y oportunos; y b) y aplicar ingeniosamente *los principios y normas en vigor* para equipar los poderes públicos con los criterios materiales, organizativos y procedimentales necesarios para la resolución

nomy: The Case of Smart Cities, en *Journal of European Consumer and Market Law*, vol. 7, n. 4, 2018, 154.

²⁷ En su artículo *Hiring Algorithms Are Not Neutral*, en la *Harvard Business Review*, 2016, los académicos G. Mann y C. O’Neil argumentan que estos programas no están desprovistos de los prejuicios y sesgos propios de los humanos, lo que podría hacer que la inteligencia artificial no sea realmente objetiva.

²⁸ D.M. Katz, *Quantitative Legal Prediction – or – How I Learned to Stop Worrying and Start Preparing for the Data Driven Future of the Legal Services Industry*, en *Emory Law Journal*, vol. 62, 2013, disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2187752

²⁹ E. Schmidt-Assmann, *Das allgemeine Verwaltungsrecht als Ordnungsidee*, II ed., Heidelberg, Springer Verlag, 2004, 27.

³⁰ Véase, por todos, S. Díez Sastre, *La formación de conceptos en el Derecho Público. Un estudio de metodología académica: definición, funciones y criterios de formación de los conceptos jurídicos*, Madrid, Marcial Pons, 2018, 137.

²³ M. González Medina y M.A. Huete García, *El cambio climático en las políticas de desarrollo urbano*, en S. Galera Rodrigo y M.M. Gómez Zamora (eds.), *Políticas locales de clima y energía*, Madrid, INAP, 2018, 312.

²⁴ Véase por todos, L. Cotino Hueso, *Riesgos e impactos del Big Data, la inteligencia artificial y la robótica. Enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho*, en *Revista General de Derecho Administrativo*, n. 50, 2019.

²⁵ Destaca el último proyecto en Lisboa en este sentido: <https://cities-today.com/lisbon-launches-sensor-network-for-real-time-data/>

²⁶ Sobre la percepción de los ciudadanos como consumidores en el marco de las ciudades inteligentes, véase, S. Ranchordas, *Citizens as Consumers in the Data Eco-*

de estos conflictos.

En la actualidad, está más o menos aceptado que la *concepción* del Derecho como un sistema puro, cerrado, autónomo³¹ y explicado en exclusiva por reglas lógico-formales se ha visto relativamente *superada*³². En esto ha contribuido, sin duda, la necesidad de juridificar conductas o crear contextos jurídicos en *nuevos ámbitos de la realidad* física, social, económica y política caracterizados por su alta volatilidad y exigencia de atención inmediata. Con el avance de la tecnología y la adquisición más exacta de conocimientos sobre los problemas que aparecen en nuevos sectores con repercusiones importantes sobre la calidad de vida humana –problemas ambientales, tal y como es el cambio climático, de riesgos industriales, informáticos, alimentarios, biogénicos– el Derecho se ve en una situación de necesaria reubicación. Todos estos fenómenos no se pueden comprender solamente desde la óptica jurídica. Su complejidad material y técnica excede, frecuentemente, de la visión y las posibilidades cognitivas de los juristas. Ahora bien, esto de ninguna forma implica la entrega absoluta del Derecho a la ciencia aplicada o a las otras ciencias conductuales. Lo único que de forma pragmática demuestra la necesidad de regulación y adaptación de las estructuras tradicionales del Derecho a los nuevos acontecimientos es el imperativo de *innovación*. Y en lo que aquí se refiere, el deber de innovación implica la propia auto-definición y reestructuración del Derecho administrativo para encontrarse en posición de trabajar, a través de sus propios cánones y parámetros, junto con las otras ciencias, y ajustar sus prescripciones a la nueva realidad que impone la lucha contra el cambio climático y la génesis de modelos de ciudad como las inteligentes.

En este marco, la *recepción instrumental por el Derecho* del conocimiento proveniente, fundamentalmente, de la ciencia política y de la Administración en materia de gestión colectiva del cambio climático o de las ciencias de la computación para comprender la transformación digital e inteligente de los

entornos urbanos resulta imperativa³³.

El estudio de las *formas de interacción* entre las distintas disciplinas, como método para explicar, sistematizar y clasificar los distintos aspectos de la actuación jurídico-administrativa local es determinante. El afrontamiento del cambio climático con el uso de los datos y de las TIC, como problema político-jurídico, exige la ponderación constante de varios intereses públicos y privados de índole económica, social y ambiental que no siempre se mueven de forma lineal y adyacente. Es más, en ocasiones, resultan contrapuestos. En el ejercicio de esta tarea de ponderación (político-jurídica) el trabajo analítico y propositivo de cada disciplina científica –Derecho, política, sociología, arquitectura, economía, ingeniería, ciencias de la computación, geografía etc.– resulta, por sí solo, insuficiente. La adopción de un enfoque transdisciplinar para combinar el potencial tecnológico en la lucha climática es un campo de estudio científico, donde el Derecho se encuentra y trabaja conjuntamente con las otras disciplinas científicas para poder incentivar los pertinentes cambios conductuales a la vez que garantice los derechos de la ciudadanía.

La interacción entre el Derecho y las demás disciplinas científicas confluyentes en la configuración de las políticas para incorporar los parámetros científicos relacionados con el cambio climático y el diseño de ciudades “inteligentes” tiene lugar durante, fundamentalmente, tres fases: a) durante el *proceso dinámico* de formación de las políticas y reglas para el fin que se persigue (*policy and law making*) en el que, posiblemente, *las técnicas de tratamiento y análisis de datos tendrán un papel relevante*; b) durante la fase *estática* en la que se interrelacionan los resultados de la primera fase (la norma y la política) y en la que se pueden emplear los algoritmos predictivos para aplicar la normativa en vigor; y c) durante la contraposición de las formas y métodos de interacción de las distintas disciplinas y ciencias desde una *perspectiva epistemológica*.

Está claro que una clasificación acabada, basada en dicotomías perfectas, no es posible.

³¹ La idea del Derecho puro se ha defendido en especial por H. Kelsen, en su obra *Pure Theory of Law*, trad. por M. Knight, II ed., New Jersey, The Lawbook Exchange, 2009, 17.

³² S. Díez Sastre, *La formación de conceptos en el Derecho Público*, 27.

³³ A. Cerrillo i Martínez, *Sobre la interdisciplinariedad en el Derecho administrativo. Las utilidades de la ciencia política y de la administración para el Derecho administrativo*, en *Revista española de derecho administrativo*, n. 168, 2015, 40.

El Derecho no es economía, ni tampoco política³⁴. Sin embargo, el Derecho toma como *dato y referencia científica* (sin tener las herramientas científicas para cuestionarlo) lo que las ciencias naturales y experimentales han averiguado en cuanto a la aceleración antropogénica del cambio climático y los riesgos que suponen sus impactos. A la vez, abre sus miras a las ciencias computacionales y de la información para examinar el potencial y los riesgos jurídicos que trae consigo la idea de creación de ciudades con un componente “inteligente”. A partir de allí, la ciencia política basada en los datos recopilados y las necesidades sociales que surgen estudia e indica las *medidas y políticas públicas* (y privadas) que son necesarias para hacer frente a la problemática. El Derecho, por su parte, tiene la tarea de determinar dos cosas: a) *cuándo y con qué intensidad* debe intervenir con sus estructuras y herramientas sistemáticas en la materia para proceder a la *juridificación de ciertas conductas* en aras de la consecución de la eficacia en las políticas públicas; y b) *cómo se canaliza* esta intervención para la optimización del fin que la justifica.

En este sentido, lo que se investiga a lo largo del presente artículo es, al hilo de los distintos instrumentos jurídicos locales en materia climática, enriquecidos por la concepción “inteligente” de la ciudades, es cómo y con qué alcance el Derecho: a) *ampara y legitima* a la Administración local para intervenir en la materia, atribuyéndole competencias idóneas a tal fin³⁵; b) *desincentiva* ciertas conductas haciendo recaer los *costes* sobre las actividades más dañinas a efectos de la protección climática (como, por ejemplo, recargos fiscales sobre las tasas de estacionamiento de vehículos más contaminantes)³⁶; c) impone *obligaciones y condiciona* ciertas actuaciones al cumplimiento de fines filoclimáticos (como usos edificatorios³⁷); d) prohíbe otras

conductas que resulten contrarias a estos últimos (como la transformación urbanística de zonas colindantes a los ríos); e) *controla* el cumplimiento de las obligaciones y prohibiciones (mediante, por ejemplo, la realización de inspecciones y la imposición de sanciones); y f) *dirige y promueve* actuaciones que resulten respetuosas con el fin de la protección climática (mediante, por ejemplo, la potestad de planificación³⁸ y la concesión de ayudas públicas). En definitiva, mediante la combinación de estas posibilidades y herramientas, el Derecho crea un *contexto y efecto incentivador o desincentivador* de las políticas públicas de cambio climático y de las actividades causantes de GEI entrecruzando dichos fines con las nuevas herramientas que promete el avance de la tecnología.

4. Tipología de instrumentos

En la actualidad, la intervención político-jurídica local en materia de cambio climático y “ciudades inteligentes” puede articularse mediante un *amplio abanico de instrumentos* con el fin de promover y materializar todas las medidas que forman parte del complejo de políticas públicas que se dirigen a la consecución de los objetivos recogidos en la distinta tipología de las Agendas 2030. Para una mejor comprensión de la virtualidad de estas herramientas jurídico-políticas, debe siempre tenerse en cuenta que la eficacia de esta red de instrumentos aumenta en la medida en la que se percibe y se materializa como una *unión instrumental (Instrumentverbund)*³⁹. La razón reside en que la lucha contra el cambio climático, en un esquema de actuación pública *bottom-up*, no se reduce solamente a una coordinación con las políticas implantadas en los otros niveles de gobierno –coordinación *ad extra*-. La coordinación también debe ser interna. Cada instrumento utilizado a nivel local en materia climática debe ponerse en interconexión constante con los demás instrumentos propiciados por esta instancia del poder. Los *efectos acumulativos o conjuntos* de los instrumentos se potencian en cuanto más acciones individuales se toman en interrelación inmediata con las otras (*Zusammenwirkung*).

³⁴ N. Luhmann, *Law as a social system*, Oxford, New York, Oxford University Press, 2004, 181, siendo la obra original también consultada, *Das Recht der Gesellschaft*, Frankfurt, Suhrkamp Verlag, 1995.

³⁵ Sobre las competencias locales en materia climática véase S. Simou, *Derecho local del cambio climático*, Madrid, Marcial Pons, 2020, 74, y sobre entidades locales y protección de datos, véase M. Almeida Cerredá, *Las entidades locales y la protección de datos*, en *Anuario de Derecho Municipal*, n. 12, 2018, 89.

³⁶ S. Simou, *Derecho local del cambio climático*, 436.

³⁷ *Ibidem*, 204 y ss. y 346 y ss.

³⁸ *Ibidem*, 131.

³⁹ Véase, por todos, W. Kahl y M. Schmidtchen, *Kommunaler Klimaschutz durch Erneuerbare Energien*, Tübingen, Mohr Siebeck, 2013, 382.

En este sentido, los principales instrumentos municipales para la lucha efectiva contra el cambio climático, en el que también se observa el espacio para la incorporación de “proyectos inteligentes” se podrían clasificar, a grandes rasgos, en los siguientes seis bloques:

a) *instrumentos estratégicos* de naturaleza, principalmente, de *soft law* en los que, sin duda, las nuevas tecnologías tienen un papel especialmente relevante;

b) *instrumentos de regulación, planificación vinculante, limitación y control* (como planes urbanísticos, autorizaciones, licencias o informes ambientales o urbanísticos, evaluaciones ambientales, prohibiciones o restricciones, inspecciones y sanciones);

c) *instrumentos de fomento o incentivo positivo y negativo* (tributos, subvenciones, contratación verde o ecológica, convenios de ejecución del planeamiento urbanístico que para su gestión se puede hacer uso de las nuevas tecnologías);

d) *instrumentos organizativos* (creación de comisiones, unidades administrativas municipales de carácter transversal para el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas climáticas con profesionales expertos en el tratamiento de datos y en las nuevas tecnologías);

e) *instrumentos educativos o comunicativos* (campañas de sensibilización e información, proyectos educativos en materias como la movilidad sostenible, la minimización y reciclaje de residuos, el uso eficiente de la energía etc.);

y f) *instrumentos ejemplarizantes* mediante los cuales la propia Administración local procede a actuaciones materiales para la modernización energética de sus infraestructuras, servicios o equipamientos o dota parte de su *patrimonio público* municipal para la consecución de fines ligados a la materialización del binomio mitigación-adaptación. Partiendo de esta categorización general, en las páginas que siguen van a ser objeto de exposición -aunque necesariamente sintética- algunos de los principales instrumentos locales identificados y extraídos de un análisis transversal de las medidas idóneas en cada sector influyente sobre el cambio climático, indicando el margen y los proyectos inteligentes que pueden contribuir a una optimización de los servicios climáticos mediante el uso de la tecnología y de las TIC.

Ni en materia climática ni en el proceso de conversión de las ciudades en entornos “inteligentes” hay una base jurídica genérica en la legislación estatal o autonómica que atribuya competencias específicas en bloque a los gobiernos locales para acometer las pertinentes reformas. En este sentido, los arts. 25.2 y 26 de la Ley 7/1985, de 1 de julio, Reguladora de Bases del Régimen local (en adelante, LBRL), de naturaleza diferenciada entre sí, sirven para identificar los ámbitos, interconectados con estas materias, en los que la legislación sectorial tendrá que atribuir necesariamente competencias a los municipios y entre los que se cataloga la “*Promoción en su término municipal de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones*” (art. 25.2.ñ) LBRL). Asimismo, en el marco de la *potestad de autoorganización* de las entidades locales que les reconoce el ordenamiento jurídico, los municipios disponen al día de hoy un *amplio margen de discrecionalidad para impulsar los servicios de la ciudad inteligente*⁴⁰. Sin embargo, en la forma de *organización y procedimiento* a seguir para proteger eficazmente los datos personales de la ciudadanía rigen tanto el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE, como la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, que constituyen, actualmente, las principales dos normas de *hard law* en la materia.

Finalmente, debe recordarse que el poder normativo local en España, a través del cual se normativizarán, cuando se considere oportuno, los instrumentos filoclimáticos desglosados a continuación, es de rango reglamentario (potestad reglamentaria local reconocida en el art. 4.1 LBRL inherente al principio de autonomía local)⁴¹. Esto significa que los distintos instrumentos filoclimáticos, enriquecidos por la *visión “inteligente” en su gestión*, cuando resulten juridificados, o bien estarán reflejados en alguna *ordenanza local* o

⁴⁰ A. Cerrillo i Martínez, *Los servicios de la ciudad inteligente*, 43.

⁴¹ Véase, por todas, STC 214/1989, de 21 de diciembre.

bien en los *planes urbanísticos* municipales o planes normativos de rango reglamentario.

4.1. Instrumentos de “soft law”, modelos informales de actuación administrativa filoclimática local y planes de acción climática

El primer *complejo de instrumentos* que sirve como *base y fundamento* para que los ayuntamientos realicen su diagnóstico sobre las necesidades, retos y posibilidades de su ciudad en materia de cambio climático es *de naturaleza estratégica o planificadora*. Se trata de la elaboración de documentos o estrategias en los que se recogen, de un lado, los datos poblacionales, de calidad de aire⁴², de emisión de GEI (inventarios de emisiones, huella de carbono) y de impactos climáticos que ha sufrido o que, por su vulnerabilidad y exposición climática, esté propenso a sufrir el municipio. De otro lado, estos textos contienen la *priorización de objetivos* en la materia, la *demanda ciudadana* en los sectores interconectados con el cambio climático y las *medidas* que, desde un punto de vista político y técnico, se consideran idóneas para establecer un *modelo/enfoque de actuación filoclimática* de carácter integrado (*kommunales Klimaschutzkonzept*)⁴³.

Sin duda, el empleo de las *nuevas tecnologías disruptivas* y el tratamiento de los *Big Data*, observando todas las garantías de protección de los derechos y libertades de la ciudadanía, incluida la protección de datos como aspecto fundamental de su privacidad, en el diseño estratégico de las ciudades resulta *especialmente útil en el estadio de planificación urbana*. El tratamiento y el cruce de datos en el marco de estos instrumentos de *soft-law* sirve para detectar tendencias, modelizar pronósticos y construir políticas mejor informadas, como paso previo a cualquier tipo de intervención normativa local⁴⁴. Asimismo, la creación de plataformas

electrónicas o la organización de eventos o documentos de trabajo basados en la recopilación y análisis de datos sirve de base para *compartir iniciativas y buenas prácticas* entre distintos municipios y, así, abordar el reto de la transformación inteligente y de la digitalización de las ciudades de forma menos asimétrica (por ejemplo, en materia de estrategias *cloud* en ciudades inteligentes para la prestación de servicios⁴⁵).

En este sentido, se hace evidente que el potencial tecnológico en la planificación estratégica de las ciudades influencia y configura, hasta cierto punto, la forma de gobernanza de las ciudades del siglo XXI, abriendo las posibilidades *al intercambio constante de información y de paradigmas* tanto *a nivel vertical* de distribución del poder (entre Administraciones públicas y organismos) *como horizontal* (entre municipios y entre municipios, actores privados y ciudadanía). Del mismo modo, obliga a repensar la interacción de los gestores de las ciudades con su ciudadanía, puesto que la calidad de los servicios que ofrecerán para la modernización de la ciudad en clave climática “inteligente” depende directamente de la *calidad de datos que ofrecerá la ciudadanía*. En este sentido, el principio de transparencia y de buen gobierno se erige en principio vertebrador de la utilización mesurada, segura y ponderada de los datos recopilados e implica un grado de oferta de información y acceso a los datos de la ciudadanía especialmente exigente. El *Open Data* y la *reutilización de datos* empiezan a convertirse en u elementos vertebradores de las ciudades inteligentes a servicio de la mitigación y adaptación climáticas⁴⁶. Y las plataformas *cloud* son herramientas útiles para construir soluciones en esta dirección. De hecho, varias ciudades están ya ofreciendo plataformas *Open Data* para su uso por las empresas, la ciudadanía y las organizaciones alrededor de las soluciones *cloud*.

Más allá del amplio abanico de soluciones

⁴² Uno de los casos de uso de la tecnología *blockchain* en este ámbito es la solución desarrollada por la empresa española Hopu, encargada de la monitorización de la calidad del aire en 25 ciudades localizadas en España, Bélgica y Alemania. Para más información, véase <https://hopu.eu/HOPU/blockchain-es/>

⁴³ Sobre el modelo de actuación filoclimática local, véase, W. Kahl y M. Schmidtchen, *Kommunaler Klimaschutz durch Erneuerbare Energien*, 42.

⁴⁴ Interesante resulta el informe siguiente disponible en: https://smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_-_across_europe.pdf

⁴⁵ Sobre las ciudades como ejemplos perfectos de clientes para plataformas en la nube véase: <https://www.the-smartcityjournal.com/es/articulos/ciudades-inteligentes-en-la-era-de-la-nube>

⁴⁶A. Cerrillo i Martínez, *La apertura de datos públicos: un marco normativo en continua evolución*, en *Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados: Revista Técnica Especializada en Administración Local y Justicia Municipal*, número extraordinario 3, 2020 (Ejemplar dedicado a: Datos abiertos: hacia una gobernanza real de las administraciones públicas), 21.

para el almacenamiento y tratamiento/análisis de datos que ofrece la innovación tecnológica *como antesala* de la elaboración de las estrategias de planificación urbana, estos instrumentos estratégicos, al menos de entrada y antes de que se opte por un cierto grado de juridificación, son de naturaleza político-técnica y se adoptan: a) por *iniciativa local* propia; b) al derivar de una *obligación voluntariamente asumida* en el marco de la *adhesión* del municipio a algún pacto o red internacional, europea o española (“Agenda Urbana 2030”, “Pacto de Alcaldes”, “Mayors Adapt”, “Red de ciudades por el clima”, “Red de ciudades inteligentes”⁴⁷, etc.) o c) por *imperativo legal* (en forma de planes de acción climática en el caso de que la legislación estatal o autonómica lo imponga).

La naturaleza de estos textos planificadores y estratégicos puede ser *general o específica*. Lo anterior dependerá de si el plan o la estrategia refleja *de forma transversal las medidas* que los gobiernos se autoimponen a cumplir para la mitigación y/o adaptación al cambio climático (planes de acción climática, planes generales de reducción de emisiones, planes de diseño inteligente de las infraestructuras y servicios de las ciudades, y/o planes de adaptación); o si los planes se concentran en la construcción y materialización de una *política referida a un sector específico interrelacionado con el cambio climático* (como planes de eficiencia energética y de promoción de las energías renovables para la mitigación, planes de acción para la energía sostenible –PAES-, planes de movilidad sostenible, planes de calidad de aire que, a la vez que combaten la contaminación atmosférica, sirven para mitigar los efectos del cambio climático, planes o estrategias de desarrollo urbano sostenible). Aquí se prestará más atención a la primera categoría de planes, que se caracterizan por una aproximación más integrada a la lucha contra el cambio climático (planes/estrategias que reflejan un modelo informal de actuación administrativa filoclimática y planes de acción climática). Sin duda, de la combinación en la fase de su elaboración con las herramientas tecnológicas disruptivas actuales se puede obtener un estudio mucho más global y preciso sobre las necesidades de los servicios en una ciudad.

⁴⁷ Más información sobre las actividades y proyectos de la red disponible en: <https://reddecidadesinteligentes.es>

La declaración de un municipio, a través de la adopción del correspondiente instrumento estratégico, ubicado en la categoría del Derecho blando (*soft law*), como un territorio caracterizado por un “modelo de ordenación filoclimática municipal” (*kommunales Klimaschutzkonzept*) o de “ciudad inteligente” constituye un primer paso trascendente para justificar las distintas acciones transversales que se materializarán en su seno para la lucha efectiva contra el cambio climático. Es una forma de la actuación administrativa que persigue crear un *efecto de auto-vinculación* – al menos política- de la Administración municipal a lucha climática y que convierte estas acciones en menos vulnerables a los cambios de gobierno, aumentando la calidad democrática en el municipio. Esto sucede porque la reversión de una declaración de tales características puede llegar a suponer un importante coste político y un empeoramiento, en términos generales, de la imagen del municipio frente a su ciudadanía. Un modelo filoclimático de la actuación municipal, combinado con estrategias de optimización de los servicios por su componente inteligente, debe ordenarse, así, como un instrumento político y técnico-administrativo dentro de la denominada *acción informal de la Administración*. Esta acción, diferenciada en sus presupuestos de la teoría de las formas de actuación jurídico-administrativa, es jurídicamente poco estructurada y dirigida principalmente a obtener efectos fácticos⁴⁸.

El objetivo principal *de inclusión de este modelo informal de la actuación administrativa a los planes estratégicos* de cada municipio es el despliegue de un efecto *coordinador e integrador* de las medidas municipales en los distintos sectores de su actuación para luchar de forma sistemática frente al cambio climático. En este sentido, el empleo de las nuevas tecnologías y el uso de la inteligencia artificial para predecir ciertos impactos, beneficios y costes energéticos en las actuaciones dispersas en los sectores de gestión de los residuos, de los servicios de transporte, de alumbrado público y de agua, y de la planificación energética y urbanística de los entornos se convierte en una herramienta de gran utilidad para los gestores públicos, los operadores económicos en el mercado de las ciudades y, en último término -siendo el

⁴⁸ E. Schmidt-Assmann, *Das allgemeine Verwaltungsrecht als Ordnungsidee*, 332.

objetivo central de estas políticas- para la calidad de vida de la ciudadanía.

El efecto integrador se relaciona tanto con cuestiones como *la participación de los intereses afectados* –de otras Administraciones y de la ciudadanía- en los distintos procedimientos de toma de decisiones que afectarán los entornos en los que se vive, como con *cuestiones materiales* de la posterior regulación o implantación práctica de las medidas respetuosas con el clima.

La materialización práctica del modelo informal de actuación filoclimática local se manifiesta a través de, al menos, cuatro acciones. En primer lugar, la declaración de un municipio como territorio en que rige este modelo de actuación puede realizarse mediante la adopción de varios planes políticos flexibles (en el marco, por ejemplo, de las “Agendas Urbanas” o del “Pacto de Alcaldes”). Este tipo de planes de orientación y dirección de las políticas públicas municipales es mucho más adaptable a la realidad cambiante, puesto que no requiere de un procedimiento administrativo estrictamente formalizado para su aprobación y modificación. Sin embargo, también, hay que apuntar su limitada eficacia *ad extra*. Estos instrumentos de planificación no constituyen herramientas normativas de un grado superior de vinculación jurídica. En segundo lugar, el modelo informal filoclimático puede canalizarse mediante las pertinentes campañas de información, sensibilización o educación climática que, con la ayuda de las nuevas tecnologías, se abre notoriamente el espectro de posibilidades en esta materia. En tercer lugar, la adopción de medidas filoclimáticas “inteligentes” de carácter ejemplarizante en los edificios, servicios, medios e infraestructuras públicas constituye una forma excelente de incentivar la ciudadanía para incorporar también al ámbito de la actuación privada este tipo de actuaciones. Finalmente, la actividad subvencional de las Administraciones locales para la consecución de fines climáticos o la implantación de proyectos inteligentes en las ciudades es también una importante acción en el marco de un modelo informal de la actuación administrativa local que, sin embargo, debe combinarse con otras fórmulas innovadoras de contratación.

En cuanto a las *funciones* de esta categoría de modelo informal de la actuación

administrativa es necesario acudir a la exposición sintética de algunas de ellas para comprender mejor la importancia de su adopción, su naturaleza y eficacia⁴⁹.

La primera función que debe reconocerse a la introducción de un modelo municipal filoclimático e “inteligente” de la actuación administrativa local es la *cognitiva o heurística e informadora*⁵⁰. Una vez introducido este modelo de actuación municipal en los esquemas de acciones o estrategias políticas de los municipios, estos últimos se vuelven más conscientes de las posibilidades de la integración de estas actuaciones en las demás políticas sectoriales. Además, su reflejo en los planes informales de acción de cada municipio constituye la base necesaria para su posterior, si se considera oportuno, desarrollo jurídico. Así, los planes informales filoclimáticos sirven como marco general para la identificación de los intereses que quieren promoverse por cada gobierno municipal. Cualquiera que pretenda informarse sobre las prioridades políticas de un municipio puede consultar este tipo de instrumentos aumentando así la confianza entre los distintos actores que conforman las ciudades.

La segunda función de la formación e introducción del modelo filoclimático en la actuación administrativa informal es la de *determinación de los costes y beneficios* que conlleva la implantación de las políticas sectoriales encaminadas a la protección climática, entre las que, como no podría ser de otra forma, se incardinan los proyectos “inteligentes”⁵¹. Los planes informales son los que realizan el diagnóstico de una situación y analizan los posibles escenarios de acción según los datos empíricos que recogen. Así, un plan elaborado con precisión que muestre los resultados de un inventario de las actividades generadoras de GEI en cada municipio, de concentración de los GEI en

⁴⁹ W. Kahl y M. Schmidtchen, *Kommunaler Klimaschutz durch Erneuerbare Energien*, 351, analizan con detenimiento las 5 funciones: *Erkenntnisfunktion, Ermittlungsfunktion, Partizipationsfunktion, Koordinierungsfunktion, Kontrollfunktion*.

⁵⁰ Deutsches Institut für Urbanistik, *Klimaschutz in Kommunen-Praxisleitfaden*, 2011, 185 y 189, disponible en: <http://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de>.

⁵¹ *Ibidem*, 314 y ss. Sobre los costes que genera la dinamización o la ausencia de formalización de políticas de cambio climático, véase, C. Sunstein, *Riesgo y razón. Seguridad, ley y medioambiente*, trad. por J.M. Lebrón, Katz, 2006, 371.

varios momentos temporales, de los porcentajes de consumo de energía procedente de fuentes renovables y de los ahorros conseguidos por medidas de eficiencia energética sirve de base fáctica para la cuantificación de los costes y beneficios derivados de ciertas decisiones –públicas o privadas- en sectores como el energético, el de la movilidad, el de la gestión de residuos o el de la edificación.

La tercera función de la construcción de estos modelos de actuación administrativa informal es la *participativa*⁵². La inclusión de los vecinos de un municipio en los procedimientos informales de elaboración de planes, que reflejen y diseñen el modelo filoclimático municipal, puede resultar muy eficaz para la identificación temprana de posibles resistencias sociales a los objetivos o estrategias que se quieran promover por el gobierno municipal. Es más, en un diseño de ciudad que se basa en la recopilación y tratamiento de datos -necesariamente de calidad- de los usuarios para ordenar las políticas climáticas, la participación ciudadana se convierte en un elemento imprescindible para que la ciudadanía conozca el valor de los datos cedidos y las ventajas y riesgos asociados a estas acciones⁵³. El impacto de la participación ciudadana en la planificación de los proyectos de la ciudad que, además, puede operarse, entre otros, a través del diseño de plataformas digitales específicas para este fin, constituye indiscutiblemente una forma de aumentar la transparencia en la acción política. En este sentido, entre las ventajas que caracterizan la función participativa de la planificación estratégica es que esta última se dota de la *flexibilidad* necesaria para el posible cambio del contenido de las medidas propuestas. Se avanza hacia el consenso y la aceptación social de las medidas. Los vecinos se sienten oídos y tomados en cuenta. Mediante la participación pública y la oportunidad de formular comentarios y alegaciones pueden diagnosticarse, en un

momento inicial, los posibles *obstáculos jurídicos* a los que se enfrentará la posterior cristalización jurídica de los objetivos políticos. Y en cuanto a la utilización y tratamiento de los datos se refiere, la participación ciudadana permite una mejor comprensión de la forma en la que varias acciones “inteligentes” puede llegar a impactar en la privacidad de la ciudadanía. En este sentido, existe una gran diferencia entre estos trámites de información y participación pública, poco formalizados, y los que, por ejemplo, se incluyen en la elaboración de planes con eficacia *ad extra* que toman la forma jurídica de las disposiciones de carácter general (como ordenanzas ambientales o planes urbanísticos). La diferencia reside en que la elaboración de los segundos supone, normalmente, para la Administración local un gran coste técnico y económico y en el momento de producción del trámite de información y participación públicas, estos últimos ya constituyen productos bastante avanzados que son costosamente modificables. Por el contrario, los cauces informales de participación se convierten en puntos reflexivos para todos los interesados y coadyuvan en la realización de un debate constructivo sobre las medidas filoclimáticas que se quieran implantar en y por el municipio con la ayuda del uso de las nuevas tecnologías disruptivas.

La cuarta función del modelo filoclimático municipal es la *coordinadora o sistemática*⁵⁴. Consiste en establecer un marco en el que se moverán todas las políticas o medidas locales sectoriales (en la edificación, en el ahorro energético y en el impulso a las energías renovables para el consumo de energía eléctrica y térmica, en la gestión de los residuos y en la movilidad). El modelo de actuación administrativa informal en materia climática funciona, así, como un espacio coordinador y de sistematización de las demás políticas sectoriales medioambientales, avanzando de este modo en la materialización del principio de integración (art. 11 TFUE) – en el momento previo a la juridificación de las políticas-. El diseño municipal de un modelo filoclimático configurado de forma pura y autónoma y sustanciado en instrumentos políticos en el momento dinámico del *policy*

⁵² B. Schrott, *Leitfaden Klimaschutz und Stadtplanung Augsburg*, vhw-Forum Wohneigentum, 2008, 249. Véase, en el ámbito de las smart cities, M.L. Gómez Jiménez, *Urbanismo participativo y gobernanza urbana en las ciudades inteligentes. El efecto Reina Roja en el Derecho Administrativo*, Cizur Menor, Aranzadi, 2019.

⁵³ K. Harrison, *Who is the assumed user in the smart city?*, en A. Angelakis, E. Tragos, H. C. Pöhls, A. Kapovits, y B. Alessandro (eds.), *Designing, Developing, and Facilitating Smart Cities. Urban Design to IoT Solutions*, Springer, 2017, 17.

⁵⁴ P. Schindelmann, A. Wagner and M. Joneck, *Kommunaler Klimaschutz – Strategien und Methoden*, en *KommunalPraxis spezial*, 2010, 158.

making, se convierte así en el eje vertebrador de las demás políticas sectoriales municipales con incidencia climática. Con esta idea, la actuación administrativa local se dirige hacia la materialización de objetivos medioambientales, no solamente desde una perspectiva individualista de promoción de un fin concreto, sino desde una perspectiva global e interrelacionada. El cambio climático se convierte en una consideración material que impregna y obliga a todas las iniciativas y políticas públicas del gobierno municipal a coordinarse con ella en lo que se incluyen, por supuesto, los aspectos técnicos relacionados con el uso de las nuevas tecnologías disruptivas en este proceso.

Finalmente, la última función de la inserción del modelo filoclimático de energía en las agendas o estrategias políticas de la Administración municipal es la de *control o vinculación* de la Administración a sus propios enunciados políticos⁵⁵. Esta función de autovinculación administrativa y control político resulta beneficiosa en dos aspectos fundamentales. Por una parte, la Administración encauza sus actuaciones hacia el cumplimiento del fin que ha preestablecido en sus instrumentos estratégicos o políticos ganando en coherencia y eficacia. Esto ayuda a la Administración municipal a efectuar un autocontrol sobre los avances que ha realizado en cada ámbito de la actuación pública. Asimismo, los criterios y pautas de la actuación pública local en la materia que se reflejan en este tipo de instrumentos de *soft law* sirven para completar en un nivel posterior a las normas de conducta. Por otra parte, la ciudadanía ostenta, de este modo, una forma de control político del cumplimiento de la Administración municipal con los objetivos que se había auto-propuesto en el ámbito de la protección climática o de la utilización de los datos de la ciudadanía para mejorar los servicios públicos en clave “inteligente”. Y si los habitantes municipales consideran que el gobierno municipal no ha cumplido con sus enunciados estratégicos, en el marco de un Estado democrático, pueden optar por un cambio político en las siguientes elecciones.

Ahora bien, si se quiere dar un paso adelante y asegurar una mayor eficacia y materialización de los enunciados que propone la idea de establecimiento de un

modelo de ordenación filoclimática municipal, los municipios –que cuentan con las competencias suficientes para la realización de este fin⁵⁶- pueden, aunque no exista una obligación legal generalizada para todos los municipios en estos momentos para esta actuación en España, proceder a la adopción de *planes formales de acción climática (Klimaaktionspläne)* dotándoles de rango reglamentario. La nueva legislación autonómica de cambio climático (como, por ejemplo, la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de la Comunidad Autónoma de Islas Baleares o la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía) empiezan tímidamente a establecer la obligación a los municipios, ubicados en estas CCAA, de proceder a la adopción de planes de acción climática. Haciendo uso de su poder normativo, los municipios que contaran con este tipo de disposiciones de carácter general (planes formales y/o ordenanzas de cambio climático) avanzarían del modelo filoclimático informal -incluido en las estrategias político-administrativas- a una *verdadera juridificación* de aquél con todas las consecuencias jurídicas que esto pudiera desplegar (eficacia *ad extra*, obligación de respeto de las disposiciones del procedimiento administrativo para su adopción y modificación, surgimiento de posibles derechos subjetivos, etc.). Ahora bien, salvo error, solamente la Ley Andaluza establece en su art. 15 que la adopción de los planes municipales de acción climática se realizará según lo dispuesto para las ordenanzas en la normativa de régimen local. En las demás leyes (la Balear y la Catalana -Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático-) no se explicita la naturaleza jurídica o política exacta de estos planes. En Alemania, por ejemplo, los planes de acción climática siguen teniendo, por lo general, naturaleza de “soft law” y se clasifican dogmáticamente como planes de influencia (*influenzierende Pläne*)⁵⁷.

⁵⁶ J.M. Baño León, *Derecho urbanístico común*, Madrid, Lustel, 2009, 219, pone de manifiesto que en la actualidad en la normativa vigente en materia urbanística y medioambiental existe una preponderancia clara del fin ambiental. Asimismo, véase, F.J. Sanz Larruga, *Urbanismo sostenible y ponderación de intereses en la Evaluación Ambiental Estratégica*, en *Práctica Urbanística: Revista Mensual de Urbanismo*, n. 146, 2016, 14.

⁵⁷ Hoppe en W. Kahl y M. Schmidtchen, *Kommunaler*

⁵⁵ W. Kahl y M. Schmidtchen, *Kommunaler Klimaschutz durch Erneuerbare Energien*, 355.

Teniendo en cuenta lo anterior, debe apuntarse la necesidad, dada la gravedad del fenómeno físico, de que la *formalización y juridificación* de este modelo de ordenación de la actuación administrativa local se ampare en paralelo a *nivel legal*. En una cuestión tan importante, la decisión final de la incorporación de los enunciados filoclimáticos a las normas locales no puede dejarse exclusivamente a la voluntad política y la situación económica de cada municipio. En este sentido, se propone el establecimiento de la obligación municipal de aprobación de planes climáticos de rango reglamentario, con la asistencia técnica y financiera que esto requeriría, en una ley básica estatal y/o en todas las legislaciones autonómicas de forma generalizada⁵⁸. Solamente en este caso, el modelo filoclimático de ordenación de la actuación administrativa se convertiría en un verdadero principio de actuación –que incluso, en ciertos supuestos, podría establecerse su prevalencia frente a otros intereses–.

4.2. Planes normativos vinculantes: en especial, los planes urbanísticos

Entre los *instrumentos jurídicos vinculantes de planificación* con más relevancia para promover cambios transversales en el modelo de utilización del suelo y construcción de las ciudades, a efectos de consecución del binomio estratégico climático mitigación y adaptación, se ubican los *planes urbanísticos* (generales, parciales, especiales). Estos instrumentos jurídicos se manifiestan como especialmente idóneos para convertirse en *instrumentos filoclimáticos*, puesto que son las piezas conectoras de una

gran parte de las políticas sectoriales necesarias para materializar una política transversal de cambio climático a escala municipal. De ellos dependerá, en gran medida, la racionalización en el uso del suelo y su percepción no solamente como un recurso económico, sino también como un recurso ambiental que necesita ordenarse de tal forma que se garantice, por encima de otros intereses, su sostenibilidad. Y cuando se habla de sostenibilidad en el uso del suelo como recurso natural, uno se refiere tanto a su capacidad de servir como soporte físico para el desenvolvimiento de la vida de las generaciones actuales y futuras, como también a la obligación de su protección por sus valores intrínsecos y su agotabilidad.

En España los instrumentos del planeamiento urbanístico tienen *naturaleza de norma jurídica y constituyen disposiciones de rango reglamentario que se insertan en el ordenamiento jurídico*⁵⁹. Como normas jurídicas *innovan* al ordenamiento jurídico a la vez que constituyen instrumentos *reguladores* en concreto tanto del régimen, destino y uso de cada porción del suelo, así como de las condiciones y procedimientos del desarrollo de las ciudades. Se caracterizan por su *naturaleza estratégica, integrada y participativa*, así como por una alta discrecionalidad que permite al planificador urbanístico, mediante una serie de decisiones ponderativas, sustanciar el cómo debe ser (junto con el cómo es) el modelo de asentamiento urbano⁶⁰. En este sentido, su potencial para articular soluciones idóneas para la lucha contra el cambio climático se despliega mediante *la modulación oportuna de las determinaciones* que debe obligatoriamente contenerse en la distinta tipología de planes urbanísticos⁶¹.

Es cierto que la discrecionalidad del planificador urbanístico, aunque

Klimaschutz durch Erneuerbare Energien, 369.

⁵⁸ En este marco, la muy reciente Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, en su art. 14.3, aunque no extiende esta obligación a la aprobación de planes propiamente climáticos, prevé que los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares adoptarán planes de movilidad urbana sostenible coherentes con los planes de calidad del aire que introduzcan medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad. Asimismo, dicha Ley en su art. 6 prevé la obligación del Gobierno central de adoptar acciones de impulso a la digitalización de la economía que contribuyan a lograr los objetivos de descarbonización, en el marco de la estrategia España Digital 2025. Entre las referidas acciones se incluye el aprovechamiento de los retos y oportunidades que genera la incorporación de la tecnología digital al sector energético, al sector de la movilidad sostenible, a la economía circular, a la gestión del capital natural, a las redes y ciudades inteligentes y, en general, a las actividades de lucha contra el cambio climático.

⁵⁹ E. Desdentado Daroca, *Discrecionalidad Administrativa y Planeamiento Urbanístico, Construcción teórica y análisis jurisprudencial*, Pamplona, Aranzadi, 1999, 297.

⁶⁰ G. Geis i Carreras, *El Derecho urbanístico en la encrucijada de las ciudades inteligentes, una realidad de la que no debe ausentarse*, en *Revista de Derecho Urbanístico y Medio Ambiente*, n. 300, 2015, 135.

⁶¹ Sobre la utilización del planeamiento urbanístico para fines climáticos desde la perspectiva del Derecho comparado, véase, J.M. Aguirre i Font, *La resiliència del planejament urbanístic i territorial català al canvi climàtic: l'exemple d'Anglaterra, Galles, Escòcia i Irlanda del Nord*, en *Revista d'Estudis Autònoms i Federals*, n. 32, 2020, 147.

particularmente amplia, no es ilimitada. Los límites legales y constitucionales impuestos a la discrecionalidad del planificador urbanístico (criterios de clasificación del suelo, estándares urbanísticos, decisiones sectoriales de ordenación territorial o ubicación de infraestructuras, cuotas o índices de sostenibilidad, deber de motivación en la memoria, reserva de ley en materia de derechos fundamentales, etc.) la reducen hasta cierto punto⁶². A partir de la consideración de que cada instrumento del planeamiento urbanístico debe, por su posición en el ordenamiento jurídico, respetar, en todo caso, los enunciados legales y constitucionales, desde la clave de la ordenación filoclimática de los usos y técnicas de transformación del suelo, la amplitud y potencial innovador del planeamiento urbanístico puede percibirse tanto como un elemento positivo como negativo. Esto dependerá de la *orientación* que el planificador urbanístico quiera dotar a la conformación del espacio y de su *elección*, entre distintas soluciones jurídicamente posibles, de la que mejor *optimiza* la consecución de los objetivos de la mitigación y adaptación climáticas en la ordenación del espacio. Si esta opción, cuya justificación debe también verse reflejada adecuadamente en la memoria de los planes, es la que elige y efectivamente promueve el planificador urbanístico, la discrecionalidad planificadora es, sin duda, un elemento positivo a valorar para la creación de modelos urbanísticos respetuosos con el clima. Si de otro lado, el planificador urbanístico prioriza otro tipo de intereses, aún respetando los límites que le impone el ordenamiento jurídico, siguiendo con la *cultura expansionista* que ha resultado especialmente *lucrativa* para las arcas municipales en términos de obtención de *plusvalías* en la forma de cesiones de aprovechamiento y aportación de suelos públicos, la amplitud de la discrecionalidad se convierte en un elemento negativo.

Dicho lo anterior, un planeamiento urbanístico que se tiñe de respetuoso con el clima será el resultado de una *secuencia de decisiones, actuaciones y elementos jurídicos*

y *extrajurídicos* que se interrelacionan entre sí de modo más o menos intenso. En este sentido, el planeamiento urbanístico filoclimático debe a modo indicativo reunir:

a) el pleno conocimiento de los saberes extrajurídicos en relación con las soluciones idóneas para la mitigación y adaptación climáticas para su posterior recepción y materialización en la articulación de las distintas determinaciones y técnicas urbanísticas;

b) una motivación exigente de las decisiones planificadoras en las memorias de los planes en los que se incluirán y se justificarán las técnicas específicas dirigidas a la consecución de la mitigación y adaptación climáticas como objetivos específicos del planeamiento urbanístico;

c) la ampliación, en la medida de lo posible y siempre que esto se considere oportuno, de los estándares urbanísticos y/o cuotas de sostenibilidad (como las zonas verdes) legalmente establecidas como reglas de mínimos para garantizar la calidad de vida de la ciudadanía y la sostenibilidad ambiental y climática de los entornos urbanos;

d) la transparencia, el acceso en formato electrónico y presencial de los documentos del planeamiento y la efectiva participación pública en el procedimiento de su aprobación o alteración;

e) y, finalmente, la optimización del principio de desarrollo sostenible mediante la articulación correcta del método de la ponderación en el ejercicio de la discrecionalidad planificadora⁶³.

Sobre este último aspecto, debe procederse a algunas consideraciones especiales. Como se ha adelantado, el planeamiento urbanístico respetuoso con el clima debe *optimizar*, mediante técnicas y medidas urbanísticas concretas, *el principio de desarrollo urbano sostenible* contenido actualmente en todas las leyes urbanísticas autonómicas y en el art. 3 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, en su vertiente de lucha contra el cambio climático. Para ello es

⁶² Sobre la discrecionalidad del planificador urbanístico, véase, por todos, J. Delgado Barrio, *El control de la discrecionalidad del planeamiento urbanístico*, Madrid, Civitas, 1993, y M. Bacigalupo Saggese, *La discrecionalidad administrativa (estructura normativa, control judicial y límites constitucionales de su atribución)*, Madrid, Marcial Pons, 1997.

⁶³ Sobre la relación entre principios y reglas y optimización jurídica y ponderación, véase, por todos, R. Alexy, *Teoría de los derechos fundamentales*, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, 2002, 86; y *Los derechos fundamentales y el principio de proporcionalidad*, en *Revista Española de Derecho Constitucional*, n. 91 (enero-abril), 2011, 19.

necesario, en el momento de creación o alteración del planeamiento urbanístico acudir a un estricto mandato de ponderación de los distintos intereses o principios que confluyen en la conformación del espacio⁶⁴. Por supuesto, la ponderación y la prevalencia del interés o principio filoclimático no puede hacerse en abstracto y de forma generalizada para todas las decisiones normativas singulares que implica la construcción y formación del planeamiento urbanístico. Esto sería contrario a la naturaleza intrínseca del mismo mandato de ponderación en el ejercicio de la discrecionalidad urbanística planificadora que exige que la creación o construcción del supuesto de hecho de la norma por la Administración se haga a través de un específico método (de una estructura racional consolidada y peculiar de argumentar jurídicamente) caso por caso de la prevalencia de un interés sobre otro⁶⁵. En este sentido, la virtualidad de la optimización del principio filoclimático como vertiente específica del principio de desarrollo sostenible se hará obvia en el resultado final de la suma de decisiones individualizadas que se combinan en un solo acto jurídico definitivo en el que consiste la aprobación o alteración del planeamiento urbanístico. Y no en todas las decisiones individualizadas, sino a las que llega el planificador urbanístico por haber efectuado previamente un juicio ponderativo.

En España, a diferencia del legislador alemán que ha incluido expresamente el interés climático entre los intereses de necesaria ponderación en la fase de formulación del planeamiento urbanístico⁶⁶, los legisladores competentes, por lo general, no han establecido tal obligación (*Klimaschutzklausel*). Sin embargo, los municipios disponen de la discrecionalidad necesaria, en el sistema urbanístico español, amparados en el principio de desarrollo

sostenible recogido legalmente para proceder a la tipificación del interés climático como un interés específico para ponderar. Y en esta línea, dos son las exigencias básicas que pueden identificarse en relación con la política territorial de cada municipio: el plan ha de ser capaz de una ponderación adecuada de los intereses substantivamente considerados (*Abwägungsgebot*) y debe estar en condiciones de integrar y compaginar las restantes políticas públicas con incidencia territorial (*Abstimmungsgebot*)⁶⁷.

La necesidad de optimización del principio de desarrollo sostenible a nivel de planeamiento urbanístico empieza a ser sistemáticamente avalado por la jurisprudencia. En este sentido, varios Tribunales Superiores de Justicia y el Tribunal Supremo han procedido a la *anulación de instrumentos de planeamiento urbanístico por motivos intrínsecamente ligados a la lucha contra el cambio climático*. Así, la jurisprudencia ha anulado modificaciones o aprobaciones de planes urbanísticos: a) por no haberse justificado adecuadamente en la memoria de los planes la necesidad de los nuevos desarrollos⁶⁸ y la desclasificación de terrenos como suelo no urbanizable común para que pasen a la clase de suelo urbanizable⁶⁹; b) por vulneración del modelo de “ciudad compacta”⁷⁰; c) por no considerar y motivar adecuadamente las alternativas al modelo urbanístico que se proponía en el marco de las evaluaciones ambientales estratégicas⁷¹; d) porque los nuevos desarrollos urbanísticos no habían tomado en cuenta el impacto del cambio climático sobre la disponibilidad global y local de recursos hídricos superficiales y subterráneos⁷² o por no ajustarse el plan a los estudios de inundabilidad⁷³; e) porque el aumento en la densidad de viviendas establecido en la

⁶⁴ Como pone de relieve J.M. Rodríguez de Santiago, *La ponderación de bienes e intereses en el Derecho administrativo*, Madrid, Marcial Pons, 2000, 31, aunque la ponderación, cómo método y técnica de resolución de conflictos en el orden constitucional de los derechos fundamentales, ha sido plenamente incorporada al pensamiento jurídico español, no ha sucedido *lo mismo con la ponderación como forma de adopción de decisiones sobre la ordenación de los espacios*.

⁶⁵ J.M. Rodríguez De Santiago, *Normas de conducta y normas de control. Un estudio metodológico sobre la discrecionalidad planificadora, la ponderación y su control judicial*, en *Indret*, n. 1, 2015, 6.

⁶⁶ Véase, en este sentido, las siguientes disposiciones: art. 1.5.2 y art. 1a.5 *BauGB*.

⁶⁷ L. Parejo Alfonso, *Ordenación del territorio y medio ambiente*, en *RDU*, n. 146, 1996, 158.

⁶⁸ Véase, STS de 18 de junio de 2015, (RC 3436/2013). Véase PE, § I, Parte A, 298.

⁶⁹ G. García Álvarez, *La protección del suelo natural en el planeamiento urbanístico: ponderación de valores y principio de no regresión*, Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública, XVI, 2016, 289.

⁷⁰ STS de 18 de junio de 2015, (RC 3436/2013).

⁷¹ STSJ-Madrid 72/2017 de 3 de febrero confirmada en casación por la STS de 27 de septiembre de 2018, (RC 2339/2017).

⁷² Véase, a modo de ejemplo, STSJ-Murcia 313/2010, de 26 de marzo confirmada en casación por la STS de 11 octubre de 2013, (RC 5161/2010).

⁷³ STS de 29 de marzo de 2017, (RC 3705/2015).

modificación de un PGOU por un Plan Especial, y aunque se acompañaba por reservas de espacios dotacionales por encima del mínimo establecido, comportaría un aumento poblacional no justificado en algún estudio sobre su coherencia⁷⁴; y f) porque las determinaciones del planeamiento urbanístico, en cuanto a la ocupación del suelo y las formas de combinar los distintos usos, no cumplieran con el principio de desarrollo urbano sostenible al no quedarse acreditado en la memoria que los usos se *combinasen de forma funcional* asegurando un resultado equilibrado.

Teniendo en cuenta lo anterior, los planes urbanísticos que ordenen los espacios – principalmente en los municipios de carácter urbano- pueden diseñarse, modificarse y adaptarse de tal forma, en la actualidad, para que: a) incluyan en sus objetivos y determinaciones específicas *referencias expresas a la mitigación y adaptación climáticas*; así como b) para que establezcan *técnicas concretas que garanticen y promuevan* estos objetivos de forma efectiva y entre las cuales las nuevas tecnologías pueden potenciar sus resultados.

A través de las técnicas tradicionales de diseño urbanístico de las ciudades y su modulación o creación de nuevas *ad hoc* para alcanzar la optimización del principio filoclimático se puede, entre otros: a) fomentar la compacidad de las ciudades aumentando la densidad edificatoria de una forma equilibrada justificándola adecuadamente y siempre que esto resulte en paralelo sostenible en términos de la carga que tendrá que soportar el territorio o con la promoción de otros intereses como la salud pública; b) establecer, en la medida de lo oportuno para la salud y calidad de vida de los vecinos, la mixticidad de usos combinando en una zona residencial usos terciarios, residenciales, dotacionales y servicios; c) incentivar la creación de zonas de protección climática (*Klimaschutzgebiete*), así como establecer zonas de usos mixtos (*Mischgebiete*); d) prohibir la construcción de

edificaciones en zonas vulnerables o expuestas y sensibles a riesgos de inundaciones o permitirlos de forma condicional ligada al uso de determinados materiales o a estudios concretos de inundabilidad o adaptación al cambio climático; e) crear y asignar al suelo usos combinados que integren en su estructura elementos filoclimáticos; f) ampliar las reservas de espacios destinados al emplazamiento de las infraestructuras de tratamiento y eliminación filoclimática de los residuos, de los diversos tipos de instalaciones de energías renovables o los circuitos de cogeneración, de los huertos urbanos y de los sumideros de carbono; g) incrementar la infraestructura verde urbana; h) ampliar las reservas de suelo para la ubicación de los distintos sistemas o redes de transporte colectivo, crear carriles bici seguros y funcionales y peatonalizar zonas de la ciudad para desincentivar el uso del vehículo privado; y h) prever reservas de aparcamiento de bicicletas e infraestructuras para la recarga de los vehículos eléctricos tanto en las construcciones privadas como en los espacios públicos.

Examinado, desde una perspectiva más clásica, el potencial del planeamiento urbanístico como base y pieza clave jurídica de articulación de las políticas filoclimáticas locales, debe dejarse constancia del potencial innovador que las nuevas herramientas tecnológicas como el Internet de las cosas (IoT), el M2M (*machine to machine*), los *Big Data*, el *Machine* y *Deep Learning* y la computación cognitiva pueden tener en el diseño del planeamiento urbanístico. Estas nuevas herramientas permiten realizar, con más agilidad y facilidad, análisis urbanos más certeros y adecuados al creciente grado de complejidad de las ciudades. Es por ello, a la hora de elaborar los diagnósticos en los procesos de transformación urbana se están paulatinamente incorporando *herramientas y Sistemas de Información Geográfica (SIG)* para desarrollar mediante la combinación de varios algoritmos modelos predictivos de densidades urbanas a partir de fotos aéreas⁷⁵.

⁷⁴ Véase, STSJ-Madrid 198/2016 de 4 de marzo, contra el Acuerdo del Pleno del Ayuntamiento de Madrid por el que se aprobó definitivamente el Plan Especial para la modificación de la ordenación pormenorizada de la “Ciudad aeroportuaria de Valdebebas”. Indirectamente, también se impugnaba a través del recurso la revisión parcial del Plan General de Madrid de 1985 y la modificación del Plan General de Madrid de 1997.

⁷⁵ En los diagnósticos y planes de regeneración urbana de los Distritos de Arganzuela, Puente de Vallecas y Fuencarral-El Pardo de Madrid, con la incorporación de los datos abiertos (*Open Data*), el SIG y la participación híbrida (presencial y digital), se ha generado un sistema de análisis urbano que es fácilmente replicable: <https://paisajetransversal.org/2019/02/modelo-predictiv->

Estos instrumentos, que cada vez gozan de mayor sofisticación, parece que pueden tener un impacto realmente sorprendente y útil en las decisiones del planificador urbanístico municipal. Al ser capaces de predecir los impactos que ciertas políticas de regeneración urbana, como instrumento pionero para la mitigación y adaptación climáticas, en términos de cálculo de densidades e intensidades edificatorias, pueden ser de gran ayuda para la elaboración de los planes urbanísticos vinculantes y su posterior ejecución. Con la ayuda de la inteligencia artificial y la correcta alimentación de las nuevas herramientas con parámetros e indicadores que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar un cierto modelo de ciudad, *la modelización* (e incluso la puesta en marcha de *sandboxes* regulatorios en el urbanismo) *puede servir de ejemplo para concretar algunos de los beneficios y costes que surgirán de la aplicación de las políticas urbanísticas a determinados espacios de la ciudad.* Dicha información, cuya obtención hasta ahora resulta extremadamente compleja -sino imposible-, ayudará, sin duda alguna, a los planificadores urbanísticos, incluso en suelos urbanos ya consolidados, calcular los impactos de las políticas que, en el espacio de discrecionalidad que gozan, quieran promover.

A la vez el empleo de las nuevas tecnologías en el planeamiento urbanístico permite aumentar la confianza y la comunicación entre la Administración municipal y la ciudadanía, puesto que pueden crearse sistemas y entornos que faciliten de forma segura el acceso telemático al planeamiento y la gestión urbanística mediante visualizadores electrónicos. A tal efecto, se ha realizado en el ayuntamiento de Madrid una prueba de concepto para evaluar la aplicabilidad de técnicas de inteligencia artificial como la del procesamiento del lenguaje natural y la de *machine learning* para facilitar, a través de altavoces inteligentes y *chatbots*, el acceso a la información urbanística que publica el Ayuntamiento⁷⁶.

o-de-densidades-urbanas-a-partir-de-la-lectura-de-fotos-aereas-sistemas-informacion-geografica-gis-barcelona-bogota-urbanismo-analisis-deep-learning-densidad/

⁷⁶ Destaca en este punto el denominado “Prototipo Cibeles: El uso de Inteligencia Artificial para facilitar el acceso a la información urbanística” elaborado por el Ayuntamiento de Madrid. Más información en: <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/prototipo-cibeles-uso-inteligencia-artificial-facilitar-acceso-informacion-->

4.3. Instrumentos de regulación, limitación y control

La intervención local filoclimática puede, entre otros, materializarse también mediante el uso de potestades clásicas como las de regulación, ordenación, limitación y control. En este sentido, la intervención municipal puede producirse mediante el establecimiento, vía ordenanza municipal, de *prohibiciones o restricciones* para ejercer una actividad que está íntimamente ligada a la emisión de GEI. En esta línea se moverían a título ejemplificativo: a) en el sector de la movilidad, todas las prohibiciones o restricciones generales o temporales de circulación o entrada en los centros de las ciudades de ciertos vehículos (como las zonas de bajas emisiones); b) en el sector de residuos, las obligaciones impuestas a los sujetos privados -particulares, comercios o industrias- de proceder a la separación en origen de los desechos.

Junto a la regulación local tradicional de este tipo de actuaciones, nadie puede negar que estas iniciativas locales encaminadas a la protección climática pueden verse potenciadas, al menos en términos de eficiencia, por algunos de los servicios de la “ciudad inteligente”. Por una parte, con la ayuda de las nuevas tecnologías y algunos ejercicios de simulacro o modelización con base en los datos de los usuarios en relación con sus patrones de movilidad, es posible definir con mayor acierto las áreas de la ciudad que deben ser objeto de limitaciones de movilidad en vehículo privado. Además, dentro de la corriente de *smart mobility*, se han tomado iniciativas en el ámbito local para que, mediante la videovigilancia o la incorporación de una etiqueta en las matrículas de los vehículos privados que se conecta con los sensores instalados en las zonas de bajas emisiones, se permita conocer datos como las veces que ha accedido un vehículo en la zona, el tiempo que ha permanecido en aquella y si el vehículo cuenta con la autorización de entrada⁷⁷. Estas actuaciones sirven, por supuesto, para un mejor control de la legalidad de las

urbanística; <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/inteligencia-artificial-politicas-publicas-urbanas/>

⁷⁷ P. Mallén Villalba y A. X. Valverde Amador, *Riesgos sobre la privacidad de los datos abiertos recogidos en una smart city*, en V. Aguado i Cudolà, V. Parisio y O. Casanovas i Ibáñez (eds.), *El derecho a la ciudad: el reto de las smart cities*, Barcelona, Atelier, 2018, 282.

actuaciones encaminadas a la mitigación climática, pero encierran un *riesgo adicional*: el de la monitorización de los comportamientos de la ciudadanía más *allá de lo necesario* para vigilar el estricto cumplimiento normativo de las diversas conductas.

Por otra parte, en cuanto al sector de residuos se refiere, las iniciativas de implantación de sistemas de *smart trash* y *metering trash* cada vez cobran más relevancia para poder garantizar servicios proactivos y personalizados a la ciudadanía, minimizando los costes del servicio. El sistema *smart trash* (gestión inteligente de basura) se define como un sistema de recogida de residuos que permite optimizar las rutas de recogida mediante la instalación de sensores o sistemas de medida de peso en el contenedor que permitan saber a distancia la cantidad de deshechos que se han depositado en él. El sistema de *trash metering* (medición inteligente de los residuos), por su parte, se define como el sistema que permite determinar, mediante el uso de una tarjeta individual, la cantidad de basura que se ha introducido en el contenedor por un determinado usuario a los efectos de facturarle sólo por aquellos residuos que ha producido⁷⁸. Sin poner en duda los beneficios en términos de eficiencia de estos sistemas, su implantación, aunque bastante extendida en algunos países europeos y estadounidenses, no está exenta de riesgos en el ámbito de la seguridad y privacidad.

En materia energética y urbanística, cualquier obligación de actuar de un modo determinado a la hora de rehabilitar o construir un edificio (que puede ser consecuencia o bien de la asignación de un uso filoclimático al suelo por el planeamiento urbanístico y/o bien por mandato normativo contenido en alguna ordenanza local de rehabilitación energética, solar, térmica o ecoeficiente) constituye, sin duda, un método idóneo para encauzar la actuación pública o privada de la edificación y rehabilitación hacia la internalización de criterios más referentes con la protección climática.

Además, las ordenanzas locales podrían incluir preceptos de *estructura normativa condicional* en sus textos que ligan el otorgamiento, por ejemplo, de la licencia de obras o de primera ocupación (aunque,

tradicionalmente, consideradas como actos reglados) a ciertas actuaciones de financiación pública si se acordase con el administrado la materialización efectiva de cargas urbanísticas y edificatorias filoclimáticas (como la instalación, entre otros, de redes de alumbrado público eficiente -*smart lightning*-⁷⁹). Asimismo, en este tipo de instrumentos se podría catalogar la obligación de conexión y uso de la red urbana municipal de calefacción, en el caso que un municipio decida optar por esta forma de distribución energética en algunos distritos.

En este sentido, de las prescripciones normativas que contengan en esta dirección la planificación urbanística municipal y/o las ordenanzas de edificación, especial relevancia empiezan a tener las denominadas *smart grids*. Las *smart grids* son redes inteligentes que pueden integrar de forma eficiente el comportamiento y las acciones de todos los usuarios conectados a ellas, de tal forma que se asegure un sistema energético sostenible y eficiente, con bajas pérdidas y altos niveles de calidad y seguridad de suministro. Su finalidad es ofrecer un sistema de optimización, distribución y consumo energéticos que equilibre mejor la oferta y la demanda entre productores, distribuidores y consumidores con base en los datos almacenados y tratados a tal fin. Al contrario de lo que ocurre en la red tradicional, que se basa en un esquema operativo vertical, la *smart grid* es una red energética que, combinado con la tecnología *blockchain*, permite que la energía fluya de forma bidireccional creando una red de energía automática y distribuida⁸⁰.

Como parte de las *smart grids* y para asegurar su funcionamiento, se incluyen los denominados *smart meters* o contadores inteligentes de luz, agua o gas. Estos contadores inteligentes permiten cuantificar y transmitir en tiempo real e incluso almacenar el consumo en cada momento, ahorrando costes de servicio y permitiendo la creación de perfiles energéticos de los usuarios con el fin de que el servicio sea más proactivo y eficiente. No obstante, también en este ámbito, destacan los problemas prácticos y jurídicos de privacidad y de seguridad que

⁷⁹ *Ibidem*, 282.

⁸⁰ L. Alonso Suárez, *La aplicación de la tecnología blockchain en las ciudades inteligentes: hacia una gestión urbana descentralizada e inteligente*, en este mismo número de la revista.

⁷⁸ *Ibidem*, 276.

pueden plantearse por la posibilidad de que estos datos sean interceptados para finalidades distintas de las que originaron la cesión de los datos (por ejemplo, para el control de presencia en el domicilio). Paradigmático en este punto es el caso *Ed Friedman vs. Public Utilities Commission en EE.UU* ante el *Supreme Judicial Court of Maine*, que ha anulado el programa de instalación de estos contadores inteligentes por motivos de seguridad y privacidad⁸¹.

En el mismo bloque de instrumentos de regulación, limitación y control se incluirían también las prohibiciones locales de edificar o desarrollar actuaciones urbanísticas en zonas vulnerables a los impactos del cambio climático. Con la ayuda de las *nuevas tecnologías de predicción, modelización y simulacro resulta ahora más fácil detectar el nivel exacto de vulnerabilidad de ciertas zonas municipales al cambio climático*. Estos resultados pueden *orientar* -aunque en ningún caso definir de forma absoluta- las *decisiones normativas municipales* en la materia. Además, en este punto, las ciencias computacionales podrían servir para ayudar a los municipios a establecer con mayor exactitud los regímenes de excepciones, siempre restrictivamente interpretados, a las prohibiciones entabladas si se considerase necesario. Se trataría, por lo tanto, de examinar la posibilidad de conceder el derecho a los propietarios de materializar ciertos usos en estas zonas si el Administrado pudiera probar, incluso con la ayuda de las nuevas tecnologías, la mitigación de los efectos dañinos para el medioambiente en general y el cambio climático en especial (prohibiciones preventivas con reservas de permisibilidad -*Präventives Verbot mit Befreiungsvorbehalt*-, prohibiciones represivas con reservas de dispensa -*Repressives Verbot mit Befreiungsvorbehalt*- o prohibiciones generales con reservas de información y demostración de que la actividad no resultará agravante para el cambio climático -*Verbot mit Anzeigevorbehalt*-)⁸².

Por otra parte, la técnica de la *autorización/licencia ambiental* como *instrumento de carácter preventivo y horizontal* que se aplica a las actividades

públicas o privadas potencialmente agresoras para el medioambiente constituye también un instrumento idóneo de control preventivo para encauzar los titulares de estas actividades hacia un comportamiento más respetuoso con el clima. La *licencia municipal de actividades clasificadas y sus figuras alternativas*, encaminadas todas a la reducción de las emisiones contaminantes provenientes de las actividades urbanas y proyectadas sobre el medio ambiente, tienen *un ámbito de aplicación*, en la actualidad, ciertamente *reducido*. La razón de la *pérdida del protagonismo municipal en el control ambiental* previo de las actividades potencialmente dañinas para el entorno natural deriva, entre otros también, de la *influencia del Derecho europeo* en la ordenación -económica y ambiental- de estas actuaciones (por ejemplo, por el *enfoque integrado* que ha impuesto, en los últimos 20 años, la normativa europea en la materia⁸³ y la transposición de la Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior de Servicios). Las licencias y calificaciones municipales ambientales, cuando y donde permanezcan vivas en el ordenamiento jurídico español, se catalogan teóricamente dentro de las denominadas “operativas o de funcionamiento”⁸⁴. Su principal característica consiste en que, además de constituir un instrumento de control preventivo de sujeción de la actividad a ciertas condiciones impuestas por el ordenamiento jurídico, en paralelo cumplen una función de dirección y orientación positiva de la actividad en el espíritu general marcado por las normas o los planes aplicables⁸⁵. Esto significa que el contenido de estos títulos habilitantes no solamente cumple una función de comprobación del ajuste estricto del proyecto al ordenamiento jurídico, sino que también, con la imposición de ciertas condiciones o medidas correctoras, encauzan los proyectos hacia un mayor grado de sostenibilidad ambiental.

En este sentido, y donde operan todavía las

⁸¹ La Sentencia está disponible en: <https://caselaw.findlaw.com/me-supreme-judicial-court/1606139.html>

⁸² R. Schmidt y W. Kahl, *Umweltrecht*, XI ed., Beck, 2019, 22.

⁸³ Véase, Directiva 96/61/CE, de 24 de septiembre, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, sustituida por la Directiva 2010/75/UE, sobre emisiones industriales.

⁸⁴ B. Lozano Cutanda y J.C. Alli Turillas, *Administración y Legislación Ambiental*, X ed., Madrid, Dykinson, 2018, 268.

⁸⁵ *Ibidem*.

licencias o calificaciones ambientales, el gobierno municipal puede encontrar en ellas un buen instrumento –aunque, como se ha explicado, de alcance limitado- para reforzar su política filoclimática local. Normalmente, estas licencias operarán más en el ámbito de los residuos y en el de la energía. En este sentido, y siempre dentro de los límites que establecen las leyes y el derecho fundamental a la libertad de empresa (art. 38 de la Constitución española), el municipio, podría, condicionar el otorgamiento de estas licencias a ciertas medidas correctoras o compensatorias en relación con la mitigación o adaptación climáticas mediante, por ejemplo, el establecimiento cláusulas accesorias a los actos administrativos⁸⁶.

Dentro de las técnicas horizontales –aplicables a todos los subsectores ambientales- de carácter jurídico-administrativo preventivo se enmarcan también los *procedimientos de evaluación ambiental* de determinadas actuaciones sobre el medio ambiente (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental –en adelante, LEA-). Estos procedimientos valorativos pretenden conciliar la regulación jurídica con el conocimiento científico⁸⁷ para la mejor protección medioambiental de los espacios que soportan las actividades humanas. El art. 5.1.a) LEA, de forma clara y expresa, establece ahora el cambio climático como uno de los parámetros que debe obligatoriamente tenerse en cuenta, cuando se analizan las repercusiones de los planes y programas públicos o proyectos públicos y privados sobre el medioambiente. En este marco, las nuevas tecnologías permiten que mediante el uso de sistemas de computo que integren *tecnologías de la información con Inteligencia Artificial* se realicen *evaluaciones ambientales de una forma más eficiente donde el usuario solo tiene que alimentar al sistema datos fundamentales del proyecto y del medio ambiente implicado*, obteniendo rápidamente las evaluaciones ambientales requeridas acelerando todo el procedimiento de una forma realmente sorprendente⁸⁸. Ahora bien,

aunque se pone a menudo el acento sobre la idea de la neutralidad tecnológica, es cierto que todos los procesos basados en el uso de algoritmos como la inteligencia artificial no están exentos de sesgos. El sesgo subjetivo humano a la hora de alimentar los sistemas con los datos necesarios, traducir los datos en el lenguaje de programación y desarrollar los algoritmos necesarios para el fin que se pretende se une a los sesgos computacionales que desarrollan las propias máquinas. En este sentido, aunque el potencial de las nuevas tecnologías es indiscutible a efectos de garantizar la protección ambiental en tiempos más cortos y con más indicadores y datos que optimizan los resultados, la transición decisional pública hacia estos modelos debe hacerse teniendo en cuenta otras consideraciones de tipo político, filosófico, antropológico, ético y jurídico⁸⁹. De ahí surge la necesidad de unificar las ciencias ambientales a otras ciencias para poder modelar sistemas complejos y resolver los problemas alrededor de estos sistemas. Actualmente se habla de técnicas como la simulación por escenarios, simulación no numérica, sistemas de información geográfica acoplados a modelos probabilísticos y técnicas de inteligencia artificial que pueden coadyuvar en el análisis de grandes cantidades de datos que hace unos años hubieran sido considerados confusos, subjetivos, no cuantitativos y básicamente no apropiados para la predicción exacta y rigurosa.

4.4. Inspecciones y sanciones

Es cierto que el “Derecho municipal del cambio climático” es un ámbito de referencia que, por su propia idiosincrasia, demanda que los instrumentos que forman parte de su contenido se orienten más hacia *acciones preventivas y de carácter incentivador* que se dirijan a minimizar la demanda energética y la emisión de GEI o los impactos del cambio climático. Sin embargo, esto no excluye la intervención local en forma de control *ex post* para el ejercicio de las correspondientes *facultades de inspección y sanción*.

En las materias en las que los municipios gozan de competencias, la LBRL reconoce en su art. 4.1.f) la potestad sancionadora. Esta

⁸⁶ S. Simou, *Derecho local del cambio climático*, 322.

⁸⁷ J. Esteve Pardo, *Derecho del medioambiente*, III ed., Madrid, Marcial Pons, 2014, 63.

⁸⁸ Sobre esta cuestión, J. C. Cuevas Tello, N. Kemper Valverde y S. Chiriguchi Murayama, *La evaluación de impacto ambiental apoyada por la inteligencia artificial*, 6, disponible en: https://www.academia.edu/28323-459/La_Evaluación_Del_Impacto_Ambiental_Apoyada_Por_La_Inteligencia_Artificial

⁸⁹ R.A. Calvo, D. Peters y S. Cave, *Advancing impact assessment for intelligent Systems*, 2020, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/339008702_Advancing_impact_assessment_for_intelligent_systems

potestad no es incondicionada, sino que está sujeta a dos exigencias elementales: el principio de *legalidad sancionadora* (art. 25.1 Constitución española) y la necesidad de que una *ley previa determine* cuáles son las *competencias* en la materia sobre las que podrá recaer luego el ejercicio de la potestad sancionadora⁹⁰.

El alcance del poder municipal para tipificar infracciones y sanciones en las ordenanzas locales ha sido durante muchos años –y sigue siendo– una cuestión abierta⁹¹. De forma genérica, la jurisprudencia constitucional ha sostenido reiteradamente que la competencia sancionadora corresponde al titular de la materia sustantiva de la que aquella viene a ser un anejo⁹².

En lo que aquí es de interés en materia climática, destacarían las facultades municipales de inspección y sanción, que deberían recogerse en las respectivas ordenanzas: a) en el marco del informe de evaluación de edificios; b) en el ámbito de la concesión de las distintas autorizaciones o licencias para asegurar que realmente se cumple con las medidas que demandan la mitigación y adaptación al GEI; c) en el caso de incumplimiento de las obligaciones contractuales o urbanísticas y edificatorias que se dirigen a internalizar la promoción del interés climático; d) en la distinta tipología de obligaciones, prohibiciones y restricciones anunciadas con anterioridad como, por ejemplo, en el marco de las restricciones de circulación⁹³ y/o de obligatoria separación en origen de las distintas clases de residuos; y e) en el ámbito urbanístico y edificatorio.

De hecho, tanto las ordenanzas de residuos y de movilidad como las ordenanzas de edificación, fundamentadas en la legislación sectorial aplicable⁹⁴ y en el Título XI LBRL,

establecen, de carácter general, los correspondientes procedimientos administrativos y distinguen las acciones u omisiones tipificadas como infracciones administrativas en muy graves, graves y leves. Dependiendo de esta clasificación se vincula a cada clase una determinada sanción cuya cuantía se modula a partir de ciertos criterios normativamente establecidos (la existencia de intencionalidad o reiteración en la conducta infractora, la naturaleza de las molestias, riesgos o daños causados respecto de las personas, el medio ambiente, la intensidad de la perturbación ocasionada al funcionamiento de cualquiera de los servicios públicos, etc.)⁹⁵.

Junto a este funcionamiento clásico del régimen sancionador local, las nuevas tecnologías permiten ya agilizar los procedimientos sancionadores y detectar con más facilidad las infracciones administrativas. Piensen en el potencial del *smart mobility* al que se hizo alusión con anterioridad para detectar las infracciones administrativas por circular en zonas prohibidas; en la detección vía fotos de satélites de infracciones urbanísticas; o en la posibilidad de sancionar por incumplimiento de la obligación de separación de los residuos en origen en el marco del *trash metering* que permite un control más individualizado de las conductas ciudadanas.

4.5. Instrumentos de fomento e incentivo positivo o negativo: tributos, subvenciones y contratos públicos

La transición hacia mercados y estructuras sociales más sensibles con el cambio climático se basa, en gran medida, en las medidas de fomento e incentivo –directo o indirecto– que disponen los gobiernos locales para incitar cambios conductuales no solamente en cuanto se refiere a los agentes privados en la lucha climática sino también a los públicos. Las Administraciones locales ostentarán un margen más amplio para consolidar sus políticas filoclimáticas, interconectarlas con el potencial tecnológico y hacer frente a las vulnerabilidades especiales que suponen los impactos del cambio climático a efectos de

octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial y la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

⁹⁵ Véase, a modo de ejemplo, el art. 241 del texto original de la Ordenanza de Movilidad Sostenible, de 5 de octubre de 2018, del Ayuntamiento de Madrid.

⁹⁰ A. Nieto García, *Derecho Administrativo Sancionador*, V ed., Madrid, Tecnos, 2012, 75.

⁹¹ F. Velasco Caballero, *Derecho local. Sistema de Fuentes*, Madrid, Marcial Pons, 2009, 270.

⁹² Véase, en este sentido, SSTC 87/1985, de 14 de agosto, (FJ 7), 108/1993, de 25 de marzo, (FJ 3), 132/2001, de 8 de junio, (FJ 6), 37/2002, de 14 de febrero, (FJ 13), 124/2003, de 19 de junio, (FJ 8), 148/2011, de 28 de septiembre, (FJ 9) y 8/2012, de 18 de enero, (FJ 11).

⁹³ Véase, por ejemplo, el texto original de la Ordenanza de Movilidad Sostenible del Ayuntamiento de Madrid, de 5 de octubre de 2018, 121 y arts. 237 y ss. anulada por defectos formales por la STSJ-Madrid 446/2020, de 27 de julio.

⁹⁴ Véase, principalmente, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de

adaptación al mismo, si disponen de los medios financieros suficientes para ello. En este bloque de instrumentos denominados como “de fomento” no se incluyen, sin embargo, solamente los instrumentos económicos y fiscales clásicos (tributos y subvenciones públicas). Se adopta un enfoque más amplio del concepto de “fomento” en el que se insertarían también otras actuaciones que promocionan la lucha contra el cambio climático sin que los gobiernos locales tengan que acudir al empleo de los poderes clásicos de policía administrativa u ordenación como son los *contratos públicos*, los *convenios urbanísticos de ejecución* y los “Climate Improvement Districts”.

En primer lugar, en este bloque, se sitúan todos los instrumentos *fiscales locales de incentivo positivo* (exenciones, bonificaciones, deducciones fiscales y subvenciones) o *negativo* (recargos o imposición de tasas o impuestos). Estos instrumentos se adoptan y se modulan en las correspondientes ordenanzas locales con el fin de promover e incentivar unas actividades o conductas en detrimento de otras que contribuyen con más fuerza a la aceleración del cambio climático. La utilización de la fiscalidad ambiental para promover fines extrafiscales⁹⁶, como en este caso la lucha climática, es una técnica muy frecuente a nivel tanto nacional como internacional. Su *función es doble*.

De un lado, *incentiva y apremia* las iniciativas coherentes con el planteamiento filoclimático de las ciudades y busca hacer más atractiva las inversiones pro-climáticas. En este sentido fomenta *positivamente* los esfuerzos, por ejemplo: a) de intensificación de la eficiencia energética y del uso de energías limpias en la actividad económica de los operadores del mercado o en la transformación urbanística o edificatoria de las ciudades; b) de uso de vehículos menos contaminantes para el transporte; y c) de reciclado o reutilización de residuos. Y lo hace de modo *directo* (mediante la concesión de ayudas públicas de los gobiernos locales a los agentes privados) o *indirecto* (mediante el establecimiento de bonificaciones, deducciones y exenciones fiscales en la diversa tipología de tributos locales).

De otro lado, el uso de herramientas

fiscales es susceptible de utilización y modulación en *sentido negativo*. Gravar, por ejemplo, de modo directo las actividades más emisoras de GEI permite la *internalización de las externalidades negativas* que genera el uso de energías basadas en la combustión de materiales fósiles⁹⁷. Es más, esta segunda función, que está en plena consonancia con el principio de acción ambiental de “quién contamina paga” (art. 191.2 TFUE), se presenta como una acción jurídico-administrativa específica de materialización y concreción de este último.

Dicho lo anterior, mediante la modulación de los cinco impuestos que recaudan, los ayuntamientos, haciendo uso de su poder impositivo, pueden ofrecer, por ejemplo, *bonificaciones* en el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras y en el Impuesto de Bienes Inmuebles para fomentar la instalación de energías renovables y la eficiencia energética en la edificación; o desgravaciones en el Impuesto de Vehículos de Tracción Mecánica para incentivar la compra de coches más eficientes. Lo mismo sucede con el Impuesto de Actividades Económicas cuya modulación permitiría premiar a las empresas que: a) se incluyen en algún régimen de certificación o auditorías energéticas especialmente exigentes; b) incluyen planes empresariales con algún beneficio para el clima (teletrabajo, desplazamiento de los empleados al lugar del trabajo en vehículos eléctricos, etc.); o c) se dedican a actividades ligadas a la protección climática. En todo caso, sería deseable para proporcionar mayor seguridad jurídica a estas posibilidades que el legislador estatal previera expresamente este tipo de bonificaciones.

Por otra parte, los municipios ostentan mayor margen de discrecionalidad y modulación en el caso de establecimiento de tasas locales cuya clasificación, en principio, es *numerus apertus*. El art. 20.1.a) Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales, dispone la posibilidad de que las entidades locales, en los términos previstos en la ley, establezcan “tasas por la utilización privativa o el aprovechamiento especial del dominio

⁹⁶ Véase, SSTC 27/1981, de 20 de julio, (FJ 4); 37/1987, de 26 de marzo, (FJ 13); 49/1984, de 5 de abril, (FJ 4); 29/1986, de 20 de febrero, (FJ 5), y 87/1987, de 2 de junio, (FJ 3).

⁹⁷ M.J. López Saco, *Las energías renovables en la lucha contra el cambio climático*, en *Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad de Granada* (Ejemplar dedicado a: Derecho y cambio climático), n. 12, 2009, 240 y 247.

público local, así como por la prestación de servicios públicos o la realización de actividades administrativas de competencia local que se refieran, afecten o beneficien de modo particular a los sujetos pasivos”. En este sentido, especialmente idóneo a efectos de minimización de los impactos climáticos que produce la generación de residuos sería el establecimiento de tasas por generación de residuos dependiendo de la cantidad producida, lo cuál está íntimamente ligado también a iniciativas como la ya aludida de *trash metering*. En el ámbito de la movilidad, las tasas por estacionamiento permiten su modulación, en el marco de un sistema integrado de desplazamientos sostenibles, dependiendo de la emisión de dióxido de carbono procedente de los vehículos y/o el nivel de congestión en una zona. Por otra parte, en muchas ciudades del mundo se ha previsto el establecimiento de peajes “inteligentes” (como tasas municipales) para la entrada de los vehículos a los centros urbanos con el fin de descongestionar los centros y asegurar la calidad de vida de los vecinos.

Finalmente, la *capacidad subvencional directa* de los municipios⁹⁸ puede proyectarse sobre cualquier actividad capaz de contribuir de forma efectiva a la mitigación o adaptación al cambio climático (rehabilitación energética de una zona, adquisición de vehículos eléctricos, dedicación empresarial a actividades beneficiosas para el clima, incorporación de proyectos inteligentes, etc.).

Los instrumentos económicos filoclimáticos no son solamente los que los municipios ofrecen a su ciudadanía en calidad de *promotores* de ciertas actuaciones para encauzar, dirigir e incentivar o desincentivar determinadas conductas contrarias al binomio mitigación-adaptación. También incluyen todos los *medios económicos que reciben los ayuntamientos* para iniciar o consolidar sus políticas climáticas. En este sentido, existen varias líneas de financiación a nivel europeo o nacional. Se trata, fundamentalmente, de los proyectos Clima, LIFE y EDUSI y de las ayudas en el marco del *Pacto Verde Europeo*, que consiste en la hoja de ruta para dotar a la UE de una economía sostenible⁹⁹ y las que se

destinarán en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia: *Next Generation EU*. En cuanto a estas ayudas, con la correspondiente asistencia técnica de otras Administraciones, cuando sea necesario, los gobiernos locales pueden solicitar o concursar para su obtención, revirtiendo posteriormente el apoyo económico conseguido a la causa climática.

En el mismo bloque de instrumentos de fomento, en sentido amplio, también podrían catalogarse: a) la creación de los denominados “Climate Improvement Districts” cuya financiación podría conseguirse mediante el recargo a un impuesto local existente o la creación de una contribución especial y en el que, sin duda, cabría la materialización de varios proyectos “inteligentes”¹⁰⁰; y b) la celebración de los tradicionales convenios urbanísticos de ejecución modulados en este punto para la consecución de objetivos ligados con la eficiencia energética y la promoción de las energías renovables en la transformación urbanística y edificatoria de las ciudades con la ayuda de las nuevas tecnologías.

Un gran potencial para dirigir conductas, sin acudir a métodos coercitivos de ejercicio del poder, se oculta, también, detrás de la denominada *ecologización de la contratación pública*. La naturaleza de la intervención de la Administración local en el ámbito *contractual* ostenta un carácter doble. Como *consumidor* de un importante porcentaje de energía para la cobertura de las necesidades internas de su funcionamiento, construcción y mantenimiento de edificios públicos y gestión indirecta de servicios públicos, la Administración local se encuentra con frecuencia en la posición del contratante (de contratos de obras, servicios, concesión de servicios, suministros o mixtos). Como posible *prestador directo de servicios públicos o emprendedor de actividades económicas*, en el marco de la iniciativa pública económica, puede ella misma o sus entidades encontrarse en la posición del contratista. En ambas posiciones, las posibilidades actuales, en el marco normativo vigente, de modulación de los contratos que suscribe la Administración local o sus entidades conforme a exigencias filoclimáticas y con el fin de promover políticas públicas

⁹⁸ Véase, N. Bosch, M. Espasa, y E. Costas, *Las subvenciones de nivelación fiscal de los gobiernos locales en Europa*, Barcelona, Fundación de Democracia y Gobierno Local, 2009, 13.

⁹⁹ Véase, la Comunicación de la Comisión Europea so-

bre el Pacto Verde Europeo del 11.12.2019 COM(2019) 640: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>

¹⁰⁰ S. Simou, *Derecho local del cambio climático*, 397.

filoenergéticas son varias. Pasan por la *ecologización*: a) de los *criterios de adjudicación de los contratos*; b) de las *condiciones de ejecución del contrato con la incorporación de cláusulas de progreso*¹⁰¹ o; c) la *configuración directa del objeto del contrato conforme a las exigencias filoclimáticas*. En este sentido, destacarían, por ejemplo, la adquisición de productos, medios y servicios innovadores que cumplan con algún sistema de autorregulación ambiental o la exigencia de que la contratación de la energía eléctrica para la cobertura de las necesidades municipales sea en su totalidad de origen renovable.

En particular, en cuanto a la implantación de proyectos inteligentes en las ciudades, tanto el *Libro Blanco de las Smart Cities* como la *Unión para la Innovación en el marco de la Estrategia Europea 2020*¹⁰² ponían de manifiesto que el nuevo modelo de gestión de servicios debería girar en torno a tres ejes: a) integración de servicios para la generación de *economías de escala*, b) calidad para que el pago sea por *resultados* conforme a unos criterios objetivos y c) innovación, lo que significa la aplicación continua de las nuevas tecnologías¹⁰³. En este marco, la contratación pública estratégica e innovadora para la optimización de servicios que coadyuven a la mitigación y adaptación climáticos debería jugar un papel predominante, puesto que permite adquirir los productos que se necesitan y no necesariamente los que ofrece el mercado. En este sentido, el desarrollo de iniciativas en el marco de las ciudades inteligentes reclama una serie de elementos en la contratación pública que fomenten las fórmulas de colaboración público-privada; los procedimientos flexibles que permitan la negociación con las empresas; el uso de prescripciones técnicas funcionales que se basen en el rendimiento frente a criterios cerrados, introduciendo variantes vinculadas a la innovación; los contratos de resultados y los

contratos de larga duración que permitan economías de escala pero que se sujeten a una constante obligación de innovación y progreso¹⁰⁴.

Así, la contratación pública innovadora es una herramienta al servicio de las Administraciones locales que se utiliza para referirse a tres modalidades de contratación diferentes: a) la adquisición de productos innovadores existentes en el mercado que incorporen un mayor grado de innovación y en el que se adaptan mejor los procedimientos de licitación con negociación y el dialogo competitivo; b) la contratación pública de tecnología innovadora que consiste en la compra de un bien o servicio que no existe en el mercado por lo que es necesaria una actividad previa de I+D que se realiza como parte del contrato mediante un procedimiento específico que es la asociación para la innovación¹⁰⁵; y c) la contratación pública pre-comercial que tiene como objeto la contratación de un servicio de investigación y desarrollo I+D mediante el cual se pretende buscar soluciones que no existen en el mercado. Esta última modalidad se diferencia de la anterior en que solamente comprende la fase de I+D previa a la comercialización del producto y en la que la Administración no se reserva los resultados de la actividad para su uso exclusivo, sino que comparte los riesgos y beneficios con los empresarios. Esta modalidad no está prevista en la legislación de contratos por lo que no resulta aplicable un procedimiento específico pero que se puede formalizar mediante convenios de colaboración.

Todas estas modalidades parecen más adaptadas a las necesidades de las ciudades inteligentes y filoclimáticas. Tanto los proyectos inteligentes como los proyectos municipales para el fortalecimiento de las infraestructuras y servicios de la ciudad a efectos de mitigación y adaptación climáticas no siempre cuentan con soluciones acabadas en el mercado, lo que debería, además, incitar a la realización de anuncios de información previa y de consultas preliminares del mercado¹⁰⁶. El carácter rápidamente evolutivo

¹⁰¹ Por todos, F.L. Hernández González, *La construcción de las smart cities desde la contratación pública: la compra de bienes y servicios innovadores*, en V. Aguado i Cudolà, V. Parisio y O. Casanovas i Ibàñez (eds.), *El derecho a la ciudad: el reto de las smart cities*, Barcelona, Atelier, 2018, 133.

¹⁰² Texto disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aem0028>

¹⁰³ F.L. Hernández González, *La construcción de las smart cities desde la contratación pública: la compra de bienes y servicios innovadores*, 125.

¹⁰⁴ *Ibidem*, 126.

¹⁰⁵ M.A. Fernández Scagliusi, *Un nuevo procedimiento de adjudicación de los contratos públicos: la asociación para la innovación*, en *Las Directivas de contratación pública*, Observatorio de Contratos Públicos, Cizur Menor, Aranzadi, 2015, 341.

¹⁰⁶ M^a del C. De Guerrero Manso, *Las consultas preli-*

de estas iniciativas reclama la búsqueda de soluciones innovadoras que determinen incluso las necesidades públicas en estas materias, antes de que la Administración pública esté en posición de definir las o proceder a su compra.

En todo caso, las soluciones innovadoras que pueden ofrecer las nuevas modalidades de contratación exigen que los compradores públicos tengan un elevado grado de conocimiento sobre el potencial de la contratación pública innovadora. Esto significa una gran necesidad de fomentar políticas públicas de formación de los gestores públicos en la materia. Además, el surgimiento de nuevas realidades como las nuevas tecnologías y el cambio climático, que se mueven entre la incertidumbre y el riesgo, hacen que sea más necesario que nunca replantear varios puntos en la configuración de las modalidades de contratación como en la determinación: de la duración de los contratos, del riesgo regulatorio y de la obsolescencia técnica, de la objetivación de los criterios de adjudicación y de la división en lotes de los contratos que no siempre asegura la creación de economías de escala para la amortización de las inversiones. En este sentido, el Derecho de la contratación pública, para que no se convierta en obstáculo para la creación de modelos filoclimáticos en las ciudades, tiene el cometido de buscar el equilibrio entre el rendimiento de las empresas en la búsqueda de tecnologías innovadoras para la garantía de la calidad de vida de la ciudadanía, el fomento de la participación de las PYMEs en la búsqueda de estas tecnologías y la eficiencia en la ejecución de estos contratos¹⁰⁷.

4.6. Actuaciones en instalaciones, infraestructuras y servicios municipales y otros instrumentos educativos y comunicativos

Dentro de los instrumentos locales de lucha contra el climático, que disponen los ayuntamientos para crear y consolidar su política filoclimática, se incluyen todas las

minares del mercado: una herramienta para mejorar la eficiencia en la contratación pública, en J.M^a Gimeno Feliú (dir.), *Estudio sistemático de la Ley de contratos del sector público*, Cizur Menor, Aranzadi, 2018, 1047.

¹⁰⁷ Véase en este sentido la iniciativa del Observatorio de Contratación Pública en materia de gestión de residuos (The PPI4Waste project – Promotion of Public Procurement of Innovation for Resource Efficiency and Waste Treatment): <https://www.acrplus.org/en/activities/acr-projects/2-content/768-ppi4waste-project>

actuaciones materiales y ejemplos de buenas prácticas en relación con el funcionamiento de las infraestructuras o servicios de su titularidad que propician el interés climático desde la perspectiva interna. En esta línea se mueven las siguientes actuaciones: a) la *adopción y aplicación de criterios de sostenibilidad o eficiencia energética a los medios del transporte municipal* mediante la utilización de vehículos eléctricos o menos contaminantes para la cobertura de las distintas necesidades administrativas y prestación de servicios como la limpieza viaria y/o la recogida de los residuos urbanos; b) la utilización de farolas propiamente diseñadas y luminarias eficientes en la prestación del servicio del *alumbrado público* que minimicen el gasto eléctrico y a la vez coadyuven en la lucha contra la contaminación lumínica; c) el establecimiento de *sistemas* de iluminación, calefacción, climatización y riego *eficientes* en el funcionamiento de los edificios y servicios municipales; y d) el sometimiento de los edificios y servicios municipales a *auditorías y certificaciones energéticas*. Además, en algunos municipios europeos, como París y Copenhague, una gran parte de los servicios municipales, ubicados en el centro de la ciudad, basan su suministro eléctrico y calorífico en circuitos de cogeneración de energía de origen renovable (*district heating*) reduciendo de esta forma sus emisiones de GEI.

De otro lado, la *titularidad municipal o la gestión directa de plantas e infraestructuras* de reutilización, tratamiento, valorización energética y/o eliminación de los residuos, permite que los mismos municipios impongan a sus propias instalaciones reglas de funcionamiento más exigentes que las legalmente establecidas. Así, los municipios pueden optar por el establecimiento de las infraestructuras de tratamiento que consideren como las más eficientes con la ayuda de las nuevas tecnologías para la gestión de los residuos urbanos y propiciar que su funcionamiento se realice de acuerdo con las mejores técnicas disponibles en cada momento que contribuyan eficazmente a la disminución de GEI.

Asimismo, especial importancia, a efectos de proporcionar una mejor y más acabada información sobre los beneficios derivados de la lucha colectiva contra el cambio climático y sensibilizar la ciudadanía hacia un cambio

conductual más próximo a las necesidades que impone el fenómeno, cobra todo tipo de *instrumentos comunicativos, informativos y educativos* a través del uso de las nuevas tecnologías que promuevan: a) la concienciación y educación ambiental de la ciudadanía mediante la celebración de foros participativos, seminarios, cursos, grupos de trabajo o talleres relacionados con los beneficios que derivan del uso eficiente de la energía, la minimización y reciclado de los desechos, la utilización del transporte urbano colectivo y/o el desplazamiento a pie o en bici; y b) la presentación de información detallada en páginas webs municipales de carácter interactivo sobre los avances locales en la lucha climática, así como sobre las posibilidades que tiene la ciudadanía para reducir su huella de carbono (publicidad de redes de promoción municipal del coche compartido o de sistemas públicos de alquiler de bicicletas).

5. Reflexiones finales

Una vez explorados los instrumentos político-jurídicos locales para avanzar en la lucha climática que se basan, en gran escala y al menos en la actualidad, en la modulación de las técnicas administrativas clásicas de regulación, evaluación, limitación, fomento (positivo y negativo) y control, debe concluirse que las herramientas al servicio de la “ciudad inteligente” son una vía innovadora que, sin duda, puede potenciar la plena efectividad de dichos instrumentos. Sin embargo, esta nueva vía de optimización de los servicios energéticos, de transporte, de gestión de residuos y del agua que prestan los municipios trae consigo un nuevo bloque de *problemas sociales y jurídicos* que hace que justificadamente, cada vez más, se eleven a objeto de estudio por los académicos dedicados al Derecho administrativo.

Algunos de los problemas sociales y jurídicos tradicionales asociados al diseño de las ciudades en clave climática son, sin duda: a) el encarecimiento de la vivienda; b) el incremento de la *desigualdad social que puede crear el avance asimétrico* en la lucha climática de ciertos distritos de la ciudad económicamente más potentes en detrimento de otros o de algunos municipios en detrimento de otros menoscabando el objetivo global que es la reducción de emisiones de GEI a la atmósfera; c) la *reserva de ley* y la protección de *los derechos a la propiedad*

*privada*¹⁰⁸ (art. 33 de la Constitución española), *a la legalidad sancionadora* (art. 25.1 de la Constitución española), *a la legalidad tributaria* (art. 31 de la Constitución española) o la *libertad de empresa* (art. 38 de la Constitución española); y d) la falta de coordinación político-jurídica entre los distintos niveles de gobierno en el cumplimiento de objetivos que por su ontología trascienden de lo estrictamente local¹⁰⁹.

A estos problemas, sin embargo, si se combinan los dos modelos de ciudad que, en principio, resultan compatibles (el filoclimático y el inteligente) -al ser parcialmente coincidentes en sus finalidades- se añaden nuevos riesgos e incógnitas jurídicas. Las razones son varias: falta de metodologías realmente transdisciplinares en la búsqueda de soluciones para que con base en las nuevas tecnologías se alcance la optimización de resultados vinculados directamente con la calidad de vida de la ciudadanía; falta de recursos económicos y pérdida del control del municipio a favor del *expertise* y de la capacidad de inversión que disponen las empresas tecnológicas en el sector; déficit de formación (pública e individual) en relación con los nuevos riesgos; falta de liderazgo político y de una organización administrativa sólida que permita actuar de forma eficiente y ágil; nivel bajo de digitalización de las Administraciones públicas españolas; aumento de la brecha digital entre la ciudadanía y entre las ciudades alrededor del mundo; y falta de transparencia y rendición de cuentas (*accountability*). Sin embargo, los tres riesgos que los propios estudiosos de las ciencias computacionales identifican como los más peligrosos y acentuados por el avance de la tecnología son: *la privacidad*, *la seguridad* (subjética y de los propios sistemas informáticos) y *la desigualdad social*¹¹⁰.

Se observa, por lo tanto, que entre el modelo filoclimático de las ciudades y el modelo de las ciudades inteligentes -aunque el

¹⁰⁸ S. Simou, *La configuración filoclimática del derecho de propiedad*, en *Indret: Revista para el Análisis del Derecho*, n. 3, 2017.

¹⁰⁹ S. Simou, *Derecho local del cambio climático*, 120.

¹¹⁰ V. Aguado i Cudolà, *Los servicios de interés general en la ciudad inteligente: ¿Una prestación más eficiente a costa de mayores desigualdades sociales?*, en V. Aguado i Cudolà, V. Parisio y O. Casanovas i Ibàñez (eds.), *El derecho a la ciudad: el reto de las smart cities*, Barcelona, Atelier, 2018, 93.

último sin duda añade un importante valor a la gestión del primero- lleva aparejado un coste importante en términos de protección de los derechos a la igualdad, la seguridad y a los datos personales. Además, todo el *proceso de digitalización de las ciudades para su conversión en inteligentes ocasiona un gran impacto ambiental*. El tratamiento masivo de datos, la utilización masiva de dispositivos y el propio aprendizaje de las máquinas en el marco de la inteligencia artificial dejan una *huella de carbono* especialmente alta. En este sentido, parece que, al menos en términos ambientales, la sostenibilidad del propio sistema sobre el que se basa la ciudad inteligente genera sus propias externalidades ambientales y, por lo tanto, ya se está trabajando en el desarrollo de *algoritmos y sistemas verdes* que reduzcan la huella del carbono de las nuevas tecnologías.

En todo caso, las propuestas y soluciones que ofrece la ciudad inteligente no pueden juzgarse en abstracto, sino que su valoración positiva dependerá en gran medida de la coordinación de estos proyectos filoclimáticos inteligentes con las decisiones y regulaciones que se adopten en otros niveles de gobierno en ámbitos como la industria, el transporte transfronterizo y la transición hacia modelos energéticos distribuidos y renovables al 100%. Por lo tanto, políticas incisivas en la esfera individual como el *smart metering* o el *trash metering* difícilmente serán aceptadas social y jurídicamente si la gestión de estos residuos en las grandes instalaciones no se regula en clave climática o si no se limita la producción de materiales contaminantes (aunque luego se grave su uso).

A la vista de lo enunciado hasta aquí, parece que la “ciudad inteligente”, tal y como se ha definido hasta ahora, se quedará en un simple tipo ideal con el riesgo de que se promueva a escala asimétrica la mercantilización de partes de los espacios urbanos si no se acompaña por: a) Administraciones “inteligentes” bien formadas, abiertas, transparentes y especializadas en el tratamiento y seguridad de los datos para poder colaborar con los operadores privados en cierta posición de igualdad en el *expertise*; b) ciudadanía “inteligente” en el sentido de sensibilizada al reto climático y tecnológico, participativa en la toma de decisiones directamente relacionadas con su calidad de vida y sus derechos y, especialmente, bien informada

sobre los riesgos e incertidumbres que el uso de cada uno de los hardware o software informáticos que emplea pueda tener sobre sus derechos y libertades; y c) actores privados “inteligentes” que redirijan la evolución tecnológica hacia redes y modelos descentralizados y democráticos de funcionamiento, creando espacios informáticos basados en la confianza entre los proveedores de datos, seguros y resilientes a las posibles injerencias en los datos de la ciudadanía¹¹¹. Dicho lo anterior, las nuevas tecnologías en el marco del surgimiento de las ciudades inteligentes deben percibirse solamente como una *herramienta adicional* al servicio de la ciudadanía y de los poderes públicos para alcanzar objetivos de naturaleza más general como la protección de las ciudades frente a los riesgos generados por el cambio climático y la consecución de la cohesión social y territorial como fundamentos del derecho a la ciudad. La *verdadera ciudad inteligente* será la que, en definitiva, como resultado de varias consideraciones éticas, políticas, económicas, jurídicas y sociales consiga optimizar sus recursos y servicios para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía sin poner en riesgo sus derechos y libertades.

¹¹¹ I. Capdevila y M.I. Zarlenga, *Smart city or smart citizens? The Barcelona case*, en *Journal of Strategy and Management*, vol. 8, n. 3, 2015, 266.