

Antoni Seguí-Alcaraz*

MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD EN CIUDADES INTELIGENTES Y ÁREAS DESPOBLADAS DE EUROPA

Las ciudades inteligentes disponen de entornos urbanos que tratan de utilizar las modernas TIC (tecnologías de la información y la comunicación). El objeto de este artículo es valorar cómo se desarrolla la sostenibilidad en ciudades inteligentes y áreas despobladas de Europa. Concluimos que la transformación a ciudad inteligente sostenible requiere de la elaboración de un plan de ciudad consensuado con las distintas formaciones políticas y los grupos de interés.

Environment and sustainability in Smart cities and unpopulated areas in Europe

Smart cities have urban environments, which try to use the modern ICT (Information and Communication Technology). The purpose of this paper is to assess how sustainability is developed in intelligent and unpopulated areas of Europe. In conclusion, we think that a sustainable intelligent city requires the elaboration of a city plan agreed with the different political formations and interest groups.

Palabras clave: ciudad inteligente, medioambiente, movilidad, sostenibilidad.

Keywords: smart city, environment, mobility, sustainability.

JEL: P25, Q48, Q53.

1. Introducción

La presión demográfica sobre los centros urbanos ha traído la necesidad de plantear modelos de desarrollo que promuevan el crecimiento económico en equilibrio con el uso eficiente de los recursos y garanticen el desarrollo social. De esta manera, diremos que los procesos dados en los territorios deben partir desde el enfoque de la sostenibilidad.

La sostenibilidad es un tema complejo que implica voluntad de los gobiernos para plantear cambios en sus patrones de consumo y producción, este proceso no es una tarea fácil, teniendo como principal causa las imposiciones del crecimiento económico, como piedra angular para obtener el desarrollo social. Las discusiones internacionales giran en torno a las acciones que se deben emprender, las decisiones que deben tomar los gobiernos, para realizar las inversiones adecuadas y en cómo medir los avances del desarrollo sostenible.

Ante esta situación, a finales de los años 90 del siglo XX tomó fuerza la noción de «ciudades inteligentes», se daban oportunidades a los gobernantes, con

* Universitat de València.

Contacto: antoni.segui@uv.es

Versión de septiembre de 2022.

<https://doi.org/10.32796/ice.2022.928.7515>

tal de aportar resiliencia de los espacios urbanos a partir de inversiones tecnológicas que contribuyan al crecimiento económico, a mitigar, prevenir y reparar las intervenciones que rompen el equilibrio con el medioambiente y, por supuesto, tendientes a mejorar la calidad de vida de sus residentes.

El auge de estas tecnologías, apunta al aumento de las ventajas competitivas de las ciudades, con tal de producir inversiones, mejorar la calidad de vida de los residentes y un incremento de la asignación de recursos. Además, la sostenibilidad en las ciudades inteligentes se desarrolla a través de la aplicación de las TIC modernas. El objetivo de este artículo es valorar cómo se desarrolla la sostenibilidad en áreas inteligentes y despobladas de Europa, considerando los aspectos enumerados.

2. Las ciudades inteligentes

La Comisión Europea (2012), en su informe de ciudades y comunidades inteligentes, define a las ciudades inteligentes como sistemas de personas que interactúan y que utilizan los flujos de energía, materiales y financiación para catalizar el desarrollo económico sostenible, flexible y una alta calidad de vida. Estos flujos e interacciones se vuelven inteligentes, a través de hacer una utilización estratégica de la infraestructura, y de los servicios de información y comunicación, en un proceso de planificación urbana y gestión transparente, que responde a las necesidades económicas y sociales de la comunidad.

Su propósito se centra en lograr una gestión eficiente de los equipamientos urbanos, que satisfaga las necesidades de los ciudadanos. Así, la innovación social acompañada de innovación tecnológica se presentan como los principales motores de cambio. Sin embargo, a pesar de las expectativas que ha despertado la idea de crear ciudades inteligentes, perdura la incertidumbre respecto a si este es el camino para lograr la sostenibilidad, entendiendo que su implementación genera otras cuestiones, tales como:

- altas inversiones con retornos a largo plazo,
- baja rentabilidad social,
- fragmentación de los problemas de la ciudad para su intervención,
- intromisión en la privacidad del ciudadano, y
- probabilidad de aumentar consumos energéticos y emisiones contaminantes con el uso de la tecnología.

Aunque se han realizado diferentes publicaciones en torno al concepto de ciudad inteligente (Anttiroiko *et al.*, 2014; Caragliu *et al.*, 2011; Giffinger *et al.*, 2007) fruto de procesos de investigación, financiados por empresas del sector privado que planteaban ejemplos de proyectos dinamizadores del desarrollo sostenible en los territorios, y trazaban rutas para proyectarse en la planificación de las ciudades. Las variables a considerar, que darán pie al desarrollo de diferentes dimensiones de análisis en ciudades inteligentes son, principalmente, las que se muestran a continuación:

— *Sostenibilidad*: dotar a las ciudades de instrumentos de planificación medioambiental, controlar de forma exhaustiva niveles de contaminación y de calidad del agua, mejorar el sistema de gestión de residuos, promover modelos cooperativos en la gestión del espacio y evaluar resultados de políticas y medidas medioambientales. También, es relevante establecer criterios de edificación sostenible y facilitar la incorporación de energías renovables en la provisión de servicios. Esta variable se explica más detalladamente en el apartado 3.

— *Movilidad*: elaborar un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, que involucre acciones y parámetros para medir su efectividad, fomentar la incorporación y promoción de vehículos ecológicos, potenciar los desplazamientos a pie y en bicicleta, apoyarse en las TIC para monitorear diversos aspectos relacionados con el tráfico, fomentar iniciativas para disminuir el uso del vehículo privado y crear redes de servicios públicos de transporte intermunicipales.

— *Población*: definir un sistema de participación que facilite información necesaria para la toma de decisiones, habilitar la red para facilitar los procesos de participación ciudadana, involucrar a los excluidos

en los beneficios de las ciudades inteligentes, garantizar el conocimiento, la actualización y el desarrollo de habilidades en el manejo de la información.

— *Gobierno*: desarrollar instrumentos legales para garantizar la transparencia de los municipios, penalizar fiscalmente las conductas que vayan en contra del desarrollo sostenible, instaurar incentivos fiscales para las empresas que promuevan ciudades inteligentes e implantar nuevos modelos de prestación de servicios. Buscando cada vez más la eficacia, apoyándose en las TIC para ofrecer servicios a los ciudadanos, fomentando nuevos canales de comunicación y garantizar la transparencia a partir de la disposición de información a dominio público en lo referente a la Administración.

— *Economía*: definir estrategias que atraigan inversiones, fomenten la colaboración entre sectores públicos y privados, innoven en servicios inteligentes, mejoren los procesos de organización ciudadana en el largo tiempo. Además, es importante medir el progreso de la estrategia planteada y proponer acciones de mejora continua.

Según la norma ISO (International Standard for Organization) 37120, en la que se describe el rápido crecimiento que tendrán las ciudades en cuanto a población, se espera que para el año 2050, un 70 % de los habitantes del mundo vivan en las ciudades, y se requiere de áreas o grupos en los que satisfacer las necesidades de la población presente y futura (International Organization for Standardization, 2018).

Por otra parte, Belissent *et al.* (2010) nos dicen que la aplicación de las TIC en las ciudades inteligentes se puede realizar en ámbitos como: la Administración, la seguridad pública, el transporte y servicios públicos.

El Institute for Urban Strategies, fundado en 1981 bajo el programa Mori Memorial Foundation (2021), que fue de los primeros en presentar medidores para ciudades inteligentes, plantea la inclusión de conceptos como: economía, calidad de vida, movilidad y medioambiente inteligente. El resto son atribuidos a Investigación y Desarrollo, en donde tienen en cuenta la inversión en I+D y relación cultural, que contabiliza el número de turistas o de hoteles disponibles, entre otros (Monfaredzadeh y Berardi,

2015). Con tal de fomentar esta dimensión es relevante aplicar y desarrollar la sostenibilidad.

3. La sostenibilidad

La aparición del concepto de sostenibilidad se dio en el siglo pasado, cuando en 1987, se elaboró el *Informe Brundtland* por la CMMAD (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo) de las Naciones Unidas. En este informe se trataron dos objetivos principales: la situación de pobreza en muchos países y los problemas medioambientales que estarían por llegar ante las acciones ejecutadas por la sociedad en el presente. Este informe llamó a la actuación por parte de los gobiernos de los principales países para resolver problemas como la población y los recursos humanos, la energía, la industria, la alimentación o el reto urbano en las ciudades. Así, con objeto de presentar un término común con los asuntos anteriores en una única acción, nació el concepto de desarrollo sostenible, que se definió como: «el desarrollo que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras, para satisfacer las suyas propias» (CMMAD, 1988). No obstante, a raíz de la Cumbre de Río celebrada por las Naciones Unidas en 1993, surgieron dos interpretaciones de ese mismo concepto debido a las desigualdades económicas entre países ricos y pobres. Este hecho fue motivado al sentido del concepto de desarrollo, pues constituye un enfrentamiento entre los que lo conciben como un crecimiento económico frente a aquellos que entienden una mejora cualitativa y potencial de recursos, y no cuantitativamente, en línea con el cuidado del medioambiente (Rodríguez Pérez de Agreda *et al.*, 2019).

Con el paso de los años, la degradación medioambiental y la social cogieron importancia y, en 1992, la CMMAD elaboró la Agenda 21 (Naciones Unidas, 1992), en donde se estableció un programa de acción para los países miembros de las Naciones Unidas. Su objetivo fue promover la sostenibilidad, es decir, nutrir de indicadores que salvaguardasen el medioambiente en las

ciudades, luchando así ante las desigualdades sociales. Posteriores congresos, eventos y ferias han demostrado que las ciudades son los principales agentes por los que la problemática medioambiental y social se incrementa.

La sostenibilidad se conceptualiza con la protección del medio que nos rodea, consiguiendo evitar daños mayores que, quizás, en el presente no se perciban, pero sí en un futuro. En las ciudades, la solución al conflicto social y medioambiental que se presenta es de esperar que, acorde a la situación actual en la que se está inmerso ante la continua revolución tecnológica, se edifiquen y evolucionen hacia ciudades inteligentes sostenibles. Estas mejorarán y facilitarán la calidad de vida de todos sus habitantes, sin importar el rango económico, aplicando para ello las TIC, en línea con el cuidado y la atención al medioambiente y los posibles efectos que puedan surgir de la presente transformación y que se deriven a las generaciones venideras (Ahvenniemi *et al.*, 2017).

4. Metodología

El artículo de revisión se construye con base en la metodología propuesta por los estudios de investigación documental, cuyo objetivo se centra en el estudio del conocimiento que se ha venido acumulando alrededor de las ciudades inteligentes en Europa. El criterio para seleccionar las fuentes de información fue: documentar publicaciones digitales en este periodo de tiempo, en bases de datos públicas. De cada publicación se buscó responder a dos interrogantes clave: ¿qué conceptos y ejes se definen como importantes en la construcción de ciudades inteligentes? ¿Cuál es la ruta que deben seguir los gobernantes para lograr construir integralmente una ciudad inteligente?

Análisis bibliométrico

Para conocer cómo es considerada una ciudad inteligente sostenible, se han de tener en cuenta los indicadores que han empleado en cada una de las áreas. Dichos indicadores deben cumplir con la normativa ISO

37120 (2014), contribuyendo así a los objetivos de la Agenda 2030, presentados en la Cumbre de Desarrollo Sostenible celebrada en Nueva York (Naciones Unidas, 2015), siendo los principales:

- Objetivo 3, en defensa de una vida sana promoviendo el bienestar en todas las edades.
- Objetivo 4, garantizando una educación inclusiva y equitativa por igual para todos.
- Objetivo 6, disponiendo y gestionando de manera sostenible el uso del agua.
- Objetivo 8, promoviendo el crecimiento económico inclusivo y sostenible, así como el empleo.
- Objetivo 11, consiguiendo que las ciudades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.
- Objetivo 13, combatiendo con medidas ante el cambio climático y sus efectos adversos.

A continuación, en la Tabla 1 establecemos el conjunto de áreas e indicadores más habituales.

Entre las herramientas de las ciudades inteligentes o sostenibles, nos encontramos los indicadores enumerados en la Tabla 1 y el modelo de desarrollo territorial que impulsa el aumento del PIB, disminuye el tiempo de retorno de las inversiones y aumenta la confiabilidad de los proyectos, haciendo atractivas las inversiones privadas y la facilidad de gestión pública, en las cuales se detectan fortalezas y oportunidades, así como dificultades en un menor tiempo, reflejándose en términos sociales. Otra ventaja de las ciudades inteligentes va dirigida hacia la población que se beneficia de estas políticas y ve reflejado el ahorro dentro de sus finanzas, destinándolo hacia consumo de bienes y servicios o proyectos empresariales (Alvarado López, 2017). Todo esto se traduce en aumento de productividad y competitividad frente a las otras ciudades.

Las intenciones se orientan, principalmente, a fomentar la compra y consumo tecnológico, que contribuye al crecimiento exponencial de las economías que desarrollan estos productos y, por ende, contribuye a incrementar la brecha y el desequilibrio entre ciudades (Bosch *et al.*, 2017). Ante este panorama surgen cuestionamientos acerca de si es este el camino para

TABLA 1
DIMENSIONES, CATEGORÍAS E INDICADORES A UTILIZAR
EN UNA CIUDAD INTELIGENTE SOSTENIBLE

Dimensión	Categoría	Indicador
Movilidad	Transporte eficiente	Accesibilidad al transporte público (Likert 1-5) Densidad de la red de transporte público (m/km ²)
	Acceso multimodal	Viajes en transporte público (%)
	Infraestructura tecnológica	Acceso a la información en tiempo real (Likert 1-5)
Medioambiente	Gestión de los recursos	Consumo total de energía por habitante (en MWh)
		Energías renovables locales (en MWh)
		Consumo agua (% en m ²)
		Agua reutilizada (% en m ³)
		Emissiones de NOx (% en toneladas)
		Residuos domésticos anuales por habitante (en kg)
		Emissiones de NOx (% en toneladas)
		Residuos domésticos anuales por habitante (en kg)
		Concentración diaria de NO ₂ en el aire (ug/m ³)
		Concentración diaria de material particulado, PM (<i>particulate matter</i>) en el aire (ug/m ³)
Gobierno	Planificación urbana sostenible	Espacio verde por habitante (en m ²)
	Edificios inteligentes	N.º de edificios con certificado Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, LEED (número)
	Servicios en línea	Canales de intercambio de la información (Likert 1-5)
Participación ciudadana (Likert 1-5)		
Transparencia de la Administración y el Gobierno (Likert 1-5)		
Gobierno	Datos abiertos	Cantidad de bases de datos (%)
	Infraestructura	Cobertura wifi (por km ²) Diversidad de sensores de monitorización (Likert 1-5)

FUENTE: Elaboración propia a partir de Correia Carballo (2017).

lograr resolver problemas tan sensibles en las ciudades actuales como la desocupación.

5. Valoración de resultados

La implementación de las TIC es una prioridad de las ciudades inteligentes. Nos encontramos con la necesidad de formar redes de ciudades inteligentes para

compartir experiencias. En el año 2014, la Comisión Europea publicó el resultado de una evaluación realizada a 58 ciudades y comunidades de 23 países, en torno a soluciones de energía para ciudades inteligentes y comunidades (Comisión Europea, 2014). Destaca como la innovación tecnológica influye en la eficiencia de energías renovables integradas en el entorno urbano, disminuyen los impactos medioambientales y garantizan

el bienestar social. De las iniciativas resaltan aquellas que garantizan la reducción de las emisiones de CO₂ en edificios y comunidades, y el uso estratégico de las tecnologías de baja emisión de carbono a partir de fuentes de energía. Respecto al uso estratégico de las tecnologías de baja emisión de carbono a partir de fuentes de energía renovables se observan proyectos de calefacción y refrigeración, exponiendo enfoques innovadores y planteando la creación de redes.

CORDIS, en el año 2021, presentó diez proyectos financiados con fondos europeos, que han alimentado una sólida base de recursos naturales y del espíritu comunitario, una utilización inteligente del conocimiento, de la innovación social y de la cooperación, con tal de superar barreras como unas infraestructuras tecnológicas o servicios más débiles (Community Research and Development Information Service [CORDIS], 2021). Una tercera parte de los europeos reside en zonas rurales, que forman más del 75 % de la superficie de tierra total de la Unión Europea (UE). Con tal de que la población rural pueda desempeñar su papel (mitigar los efectos del cambio climático, garantizar los recursos naturales...), las áreas rurales tienen que ser lugares atractivos para visitar, trabajar y vivir, siendo al mismo tiempo inteligentes y resilientes.

Por otra parte, las zonas rurales de muchos países europeos han experimentado un descenso de la población en las últimas décadas, cuando las personas jóvenes van a las ciudades buscando nuevas oportunidades, educación y empleo. Habitualmente, aquellos que quieren quedarse en las áreas rurales, tienen menos ingresos y oportunidades económicas, junto a una brecha digital que tiende a incrementar sus desigualdades. Durante la pandemia de la COVID-19, nos hemos encontrado con casos de habitantes de las ciudades que vuelven al campo. Las áreas rurales también se han enfrentado a grandes dificultades, con conexiones en línea deficientes que dificultan las posibilidades del teletrabajo o de educación.

En las áreas rurales de la UE, la población es, por término medio, de mayor edad que en las zonas

urbanas, y empezará poco a poco a reducirse en la próxima década. Además, estas zonas desempeñan un papel activo en la transición digital y ecológica de la UE. Conseguir los objetivos de las ambiciones digitales de la UE para 2030, nos trae más oportunidades para el desarrollo sostenible de las áreas rurales más allá de la ganadería, la agricultura o la silvicultura, al generar nuevas perspectivas para el crecimiento de servicios y de la industria manufacturera, al contribuir a un mejor reparto geográfico (Comisión Europea, 2021). De hecho, muchos proyectos financiados con fondos europeos en el marco del programa Horizonte 2020, ya han estado aplicando su experiencia y habilidades para abordar los problemas a los que se enfrentan las zonas rurales, e incrementar su potencial para aprovechar las oportunidades y contribuir al futuro de Europa. Otros proyectos seguirán sus pasos gracias a la creación del próximo programa de investigación e innovación de la UE: Horizonte Europa Juntos, todos sus resultados contribuirán a satisfacer las ambiciones que se expondrán en la UE rural. Por ejemplo, el proyecto SIMRA, del año 2020, ha hecho hincapié en la innovación social como forma de revitalizar las zonas rurales en apuros (Social Innovation in Marginalised Rural Areas [SIMRA], 2020). Otro proyecto más reciente que aún tiene que terminar de madurar es IMAJINE, del año 2020, cuyo objetivo es desarrollar nuevos mecanismos políticos de integración para abordar las desigualdades territoriales en la UE (Integrative Mechanisms for Addressing Spatial Justice and Territorial Inequalities in Europe [IMAJINE], 2020). Estos proyectos pretenden proporcionar recomendaciones detalladas y basadas en pruebas para impulsar el bienestar y las economías rurales de Europa. El objetivo final es conseguir una visión holística hasta 2040, que de entrada a la aplicación de soluciones inclusivas, innovadoras y sostenibles adaptadas a las áreas rurales a raíz de la transformación digital en curso, la recuperación de la pandemia y la crisis climática.

Para la creación de una ciudad inteligente y los posibles beneficios que tiene para los diferentes grupos de interés, nos cuestionamos si este es el camino para

que los habitantes de las ciudades inteligentes mejoren su calidad de vida. Se garantizará con ello el derecho de todos los habitantes a la ciudad o, por el contrario, con el tiempo aumentará el costo en el nivel de vida, obligando a quienes no poseen mayores ingresos a situarse en las periferias. Dada la novedad de estos proyectos, no se ha podido medir la sostenibilidad de los impactos que los beneficios tecnológicos prometen distribuir entre los ciudadanos. No obstante, construir ciudades inteligentes es una decisión que han tomado muchos gobiernos en Europa, motivados por las organizaciones privadas. Un ejemplo de esta visión de ciudad se encuentra en el estudio prospectivo realizado por el GICI (Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes), un grupo empresarial que se centra en la oferta tecnológica, en colaboración con el Ministerio de Economía y Competitividad de España (2015), titulado *Smart Cities. Documento de visión a 2030*.

Esta visión plantea los rasgos característicos de una ciudad inteligente, concebida como aquella que generará parte importante de la energía que requiere, razón por la cual demanda renovación en las redes de distribución energéticas y eléctricas. Al mismo tiempo, fomentará alternativas que disminuyan el impacto medioambiental, poseerá redes de sensores para monitorearla e intervenir con mayor precisión desde los ámbitos públicos y privados; y, finalmente, conciben que las TIC se anclarán aún más al ejercicio de gobernabilidad al ser herramienta para la participación ciudadana y, al mismo tiempo, reducirán los desplazamientos de los ciudadanos.

Pero ¿son los avances tecnológicos el medio para lograr construir ciudades con entornos que mantengan el equilibrio social, económico y medioambiental? o, por el contrario, ¿la promoción de las ciudades inteligentes es el proyecto económico de empresas de tecnología que buscan incentivar el consumo de sus productos en el mercado, determinando tendencias de «sostenibilidad» generalizadas, que aparecen como soluciones en territorios con necesidades de inversión social particulares?

La importancia de la información que se gestiona en las ciudades inteligentes, le permite a los gobernantes tomar decisiones de manera oportuna y confiable, así como desarrollar acciones de mejora continua y realizar seguimiento a las políticas, programas y proyectos con tal de medir los impactos y proponer alternativas de desarrollo más pertinentes a las necesidades de los territorios que administran.

Confeccionar una ciudad inteligente es, en definitiva, una cuestión que a simple vista está creada para potenciar la participación del capital privado en la ciudad y quitar protagonismo al Estado, en la garantía de derechos de los ciudadanos. Esto tiende a llevarla a la privatización de las ciudades, que demandan cada vez más ciudadanos capaces de pagar el confort que la tecnología les proporciona. Con ello, se fomenta también el consumo desmesurado, la competencia entre ciudadanos por alcanzar el estilo de vida que les plantea el mercado y fomenta el individualismo que es contradictorio en una sociedad en la que el ser humano es cada vez más dependiente.

Ahora, entendiendo que en época de restricciones económicas, los países requieren orientación respecto a la ruta que les permitirá lograr la sostenibilidad, una serie de principios y acciones para orientarse: crear la marca de la ciudad a partir de la identificación de sus potencialidades, adoptar políticas que promuevan el crecimiento basado en la cualificación, creatividad y conocimiento, optimizar los servicios orientándolos siempre a los ciudadanos, emplear el pensamiento sistémico en la planificación y gestión, y desarrollar y aplicar las TIC para mejorar los sistemas básicos de las ciudades.

Aunque en la ruta se percibe de manera somera la necesidad de invertir en educación, es claro que los países deberán aplicar las TIC que ya han sido desarrolladas por grandes empresas, que puján por contratos en miras de la sostenibilidad. Asimismo, se promueve el desarrollo tecnológico como una estrategia de mercado territorial, un negocio que promete ser rentable al buscar atraer la inversión extranjera,

pero que indudablemente transforma los territorios, su vocación y cultura. Las iniciativas propuestas se basan en las telecomunicaciones de emergencia que permitan la difusión de información entre ciudadanos de forma digital, el acceso a banda ancha en zonas urbanas y rurales, reducción de costes en el acceso a Internet y conectividad digital, la formación en las TIC y su implementación para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente de aquellas poblaciones más vulnerables, como, por ejemplo, discapacitados. Redes tecnológicas, seguridad informática, telecomunicaciones de emergencia y cambio climático, fomentan la participación ciudadana a partir del desarrollo de capacidades en torno a las TIC y se identifican como proyectos de inversión para lograr la inteligencia. Se espera a partir de estos proyectos que se contribuya a:

- promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres,
- combatir enfermedades crónicas,
- la erradicación de la pobreza extrema y el hambre, y
- asegurar la sostenibilidad medioambiental y la seguridad pública.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones plantea propuestas orientadas, en gran parte, a la creación de infraestructuras de telecomunicaciones en territorios marginados y con profundas desigualdades para mejorar su calidad de vida. Estos no constituyen el todo de sociedades en desarrollo, cuyas demandas requieren de inversión social que propenda por la transformación y el establecimiento del equilibrio en las relaciones de poder existentes. Ciertamente, en las ciudades inteligentes la apertura de datos es clave en las sociedades de la información, que buscan explotar este sector económico para lograr una mejor comprensión de las potencialidades y limitaciones de los territorios.

Las iniciativas buscan resolver problemas propios de cada ciudad, tales como: la innovación en la producción de energías, seguridad pública, gestión del tráfico, gestión del agua y creación de una amplia

infraestructura de comunicaciones. Los mecanismos de financiación más utilizados por las ciudades europeas para sus proyectos de ciudad inteligente son:

- recursos de fondos estructurales de desarrollo,
- la inversión privada,
- parte del presupuesto de los municipios, y
- alianzas público-privadas.

Por ende, se refuerza la idea que para lograr el éxito en la implementación de tecnología en las ciudades y mejorar la calidad de vida de los pobladores, se requiere de asociaciones y colaboración de los Fondos Estructurales Europeos, con tal de ayudar a aquellos con baja renta a dinamizar sus economías de manera sostenible. Por otra parte, nos encontramos con el excesivo protagonismo que se les otorga a las fuertes inversiones en tecnología, dejando a un lado experiencias locales de base que pueden desarrollarse con menos cantidad de recursos y con resultados igual de efectivos, respecto al manejo sostenible. Modelos como este permiten monitorear el avance de la ciencia en torno a las relaciones del ser humano con la naturaleza. Sin embargo, se pone en duda su sostenibilidad en el tiempo, al no considerar la complejidad que plantean las realidades sociales cada vez más cambiantes, y el reto que plantea vivir en época de incertidumbre.

6. Conclusiones

Desde el principio de la globalización y la Revolución Industrial, ha sido inevitable considerar la necesidad de implementar tecnología en los procesos que realizan los seres humanos para mejorar su calidad de vida. Destaca el marcado protagonismo que se otorga a la tecnología, aun cuando ha quedado demostrado su impacto medioambiental por los residuos derivados de la promoción del consumo desmesurado de bienes y servicios, que se ofertan en un mercado como productos no terminados susceptibles de ser obsoletos a mediano plazo.

Aunque las TIC son necesarias en un mundo globalizado, pueden permear la cultura de los pueblos y transformar su economía. Dado que los datos públicos tienen

un alto valor social que aporta al crecimiento de las ciudades, liberarlos implica: voluntad y liderazgo por parte de los gobernantes, desarrollar un marco regulatorio para determinar los alcances y restricciones e invertir en plataformas tecnológicas para lograr un uso adecuado de los mismos. La lección que hemos aprendido de esta pandemia es que la gente tiende a irse a los pueblos, al campo, porque allí el virus se expande menos. Es importante crear zonas rurales más prósperas, resilientes y atractivas. Es importante ayudar a los Estados miembros a conseguirlo. Hay un elevado potencial en toda Europa para atraer a los ciudadanos, generar nuevos perfiles e incluso que los nómadas digitales acudan a estas áreas a vivir o inclusive crear nuevas empresas tecnológicas o innovadoras. Observamos que esto está muy conectado con la democracia, con que se sientan oídos.

En las ciudades inteligentes, la gestión de datos es clave en las sociedades de la información que buscan explotar este sector económico, para lograr una mejor comprensión de las potencialidades y limitaciones de los territorios. Se caracterizan por la utilización de las TIC, con objeto de facilitar y mejorar la calidad de vida de los habitantes que residen. Se incorpora el concepto de sostenibilidad, para lo cual se favorecen las ciudades que buscan un equilibrio sostenible entre los ámbitos económicos, sociales y medioambientales.

Para los grandes retos y tendencias consecuencia de la urbanización, la mundialización y el envejecimiento, es necesario aprovechar las ventajas de la transición ecológica y digital. Al mismo tiempo, se necesitan políticas y medidas adaptadas localmente que consideren la diversidad de los territorios de la UE. Con tal de empezar la transformación a ciudad/pueblo inteligente sostenible, se requiere de la elaboración de un plan consensuado, con las distintas formaciones políticas y los grupos de interés, el apoyo del marco legal para las relaciones entre el consistorio local y las empresas, la financiación pública con participación privada y el desarrollo de modelos de negocios sostenibles.

Además, hay que destacar el papel que pueden jugar las ciudades inteligentes en situaciones extraordinarias

de emergencia, como puedan ser las efectuadas por condiciones meteorológicas o por la reciente pandemia causada por la COVID-19, que ha llegado a reforzar los canales digitales para el teletrabajo, la atención sanitaria o la educación. En el mundo actual, caracterizado por la incertidumbre y la necesidad de ser flexibles para adaptarse a los cambios, los aspectos analizados para el desarrollo de una ciudad inteligente sostenible tienen que ser definidos y revisados de manera constante. La pandemia que llegó en 2020 ha puesto de manifiesto la importancia que tiene, por una parte, la inversión en I+D, el gobierno inteligente y los aspectos de gestión del agua, la energía, los residuos y la calidad del aire. Por ello, se ha producido un proceso de replanteamiento en ámbitos como la movilidad, cobrando especial importancia el tema de la movilidad inteligente con la potencia del uso de la bicicleta. A eso se añade la necesidad de desarrollar la idea de sociedad inteligente, que tiene que buscar nuevos enfoques educativos bajo plataformas en línea.

Por otra parte, otro aspecto que es fundamental para el ámbito de la economía inteligente es la redefinición de los negocios, es decir, la necesidad de modificar los modelos de negocio de las empresas para adaptarlos a las nuevas necesidades y de crear nuevas empresas que las atiendan, además de potenciar el gobierno inteligente con las gestiones de trámites, cobros y cualquier otra actividad de la Administración vía telemática. Finalmente, las ciudades inteligentes sostenibles, que centran una parte de su atención en la calidad de vida inteligente, pueden ofrecer la atención médica y la seguridad necesarias y estar preparadas para responder de forma rápida y adecuada delante de cualquier problema de salud, medioambiental o social que pueda surgir en el futuro.

Referencias bibliográficas

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppá, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and Smart Cities? *Cities*, 60, 234-245. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
- Alvarado López, R. A. (2017). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAKAT Revista de*

- Tecnología y Sociedad*, 7(13), 1-17. <https://www.scielo.org.mx/pdf/prts/v7n13/2007-3607-prts-7-13-00002.pdf>
- Anttiroiko, A.V., Valkama, P., & Bailey, S. (2014). Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. *AI & Society*, 29(3), 323-334.
- Belissent, J., Mines, C. J., Radcliffe, E., & Darshkevich, Y. (2010). Getting Clever About Smart Cities: New Opportunities Require New Business Models. *Forrester*. <https://www.urenio.org/2010/12/04/forrester-research-on-smart-cities/> (Recuperado 12-02-2022).
- Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H. M., Airaksinen, M., & Huovila, A. (2017). CITYkeys indicators for Smart city projects and Smart cities. Comisión Europea. *CITYkeys*. <https://nws.euocities.eu/MediaShell/media/CITYkeysD14Indicatorsforsmartcityprojectsandsmartcities.pdf> (Recuperado 06-09-2022).
- Caragliu, A., Del Bo, Ch., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. Recuperado el 15 de febrero de 2022.
- Comisión Europea. (2012). *Smart Cities and Communities — European Innovation Partnership*. C(2012) 4701 final. Brussels 10.07.2012. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/smart-cities-and-communities-european-innovation-partnership-communication-commission-c2012-4701> (Recuperado 10-02-2022).
- Comisión Europea. (2014). *Estrategias Nacionales y Regionales para la Especialización Inteligente*. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_es.pdf (Recuperado 11-02-2022).
- Comisión Europea. (2021). *Visión a largo plazo para las zonas rurales: por unas zonas rurales de la UE más fuertes, conectadas, resilientes y prósperas*. https://ec.europa.eu/regional_policy/es/newsroom/news/2021/06/30-06-2021-long-term-vision-for-rural-areas-for-stronger-connected-resilient-prosperous-eu-rural-areas (Recuperado 05-09-2022).
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1988). *Nuestro Futuro Común*. Alianza.
- Community Research and Development Information Service. (2021). <https://cordis.europa.eu/projects/es> (Recuperado 06-09-2022).
- Correia Carballo, C. (2017). Herramienta de diagnóstico para evaluar Smart Cities. *Esmartcity*. <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/herramienta-diagnostico-evaluar-smart-cities> (Recuperado 12-02-2022).
- Giffinger, R., Fertner, Ch., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, R., & Meijers, E. (2007). *Smart cities: ranking of European medium-sized cities*. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (Recuperado 14-02-2022).
- Integrative Mechanisms for Addressing Spatial Justice and Territorial Inequalities in Europe. (2020). <https://mechanicaldolphin.com/2020/02/21/imajine-scenario-planning-for-europes-regional-future/> (Recuperado 18-09-2022).
- International Organization for Standardization. (2014). *ISO 37120: sustainable development of communities: indicators for city services and quality of life*. Geneve.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 37120: sustainable cities and communities — indicators for city services and quality of life*. Geneve.
- Ministerio de Economía y Competividad de España. (2015). *Smart Cities. Documento de visión a 2030*.
- Monfaredzadeh, T., & Berardi, U. (2015). Beneath the smart city: dichotomy between sustainability and competitiveness. *International Journal of sustainable Building Technology and Urban Development*, 6(3), 1-17. <https://doi.org/10.1080/2093761X.2015.1057875>
- Mori Memorial Foundation. (2021). *Global Power City Index*. <https://www.mori-m-foundation.or.jp/english/ius2/gpci2/> (Recuperado 20-02-2022).
- Naciones Unidas. (1992, 3-14 de junio). *Agenda 21: Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible* [sesión de conferencia]. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, Rio de Janeiro (Recuperado 18-09-2022).
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf (Recuperado 20-02-2022).
- Rodríguez Pérez de Agreda, G. M., Cabalé Miranda, E. y Derooy Domínguez, D. (2019). El crecimiento económico como modelo de desarrollo social y su relación con el cambio climático. *Retos*, 9(18), 275-286. ISSN 1390-8618. <https://doi.org/10.17163/ret.n18.2019.06> (Recuperado 17-02-2022).
- Social Innovation in Marginalised Rural Areas. (2020). <http://www.simra-h2020.eu/> (Recuperado 18-09-2022).