



**GEOGRAFÍA Y EDUCACIÓN: REFLEXIONES Y  
EXPERIENCIAS PARA UN ENTORNO SOSTENIBLE**

**Óscar Jerez García**

(Ed.)

**DYKINSON EBOOK**



Excmo. Ayuntamiento  
de Ciudad Real



**Geografía y Educación: reflexiones y experiencias para  
un entorno sostenible**

Óscar Jerez García  
(Ed.)

*Dykinson, S.L.*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 917021970/932720407

©Copyright by los autores

Madrid, 2024

Editorial Dykinson no se responsabiliza de las opiniones expresadas en esta obra, que son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Gracias a los Convenios específicos de colaboración entre la UCLM y los Ayuntamientos de Ciudad Real; Alcázar de San Juan; Puertollano; Moral, Villamayor de Calatrava, Miguelturra; Moral de Calatrava; Luciana para la realización del seminario-concurso formativo “Nosotros Proponemos, Ciudadanía, Sostenibilidad e Innovación en la educación”. Con Ciudad Real (220412CMC); Alcázar de San Juan (CONV190290 Y 230108UCTR); Puertollano (230080CONV); Villamayor de Calatrava (240049UCTR), Miguelturra (200026UCTR); Moral de Calatrava (220332UCTR). Y al proyecto de transferencia e innovación educativa de la Universidad de Castilla-La Mancha: “Regeneración urbana participativa next generation en las ciudades medias españolas: aprendizaje del servicio y participación ciudadana” del grupo de investigación Multiedu. Investigación e Innovación Educativa Ref. 2022-GRIN-34264 (2022-25)

Editorial DYKINSON, S.L.

Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869

e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1070-777-1

DOI: <https://doi.org/10.14679/3664>

# ÍNDICE

PRÓLOGO .....	11
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE PREOCUPAÇÕES TERRITORIAIS DE ALUNOS PORTUGUESES .....	13
<i>Ricardo Coscurão/Francisco Buzaglo</i>	
LA GEO INTELIGENCIA ARTIFICIAL (GEOIA) COMO UNA HERRAMIENTA DE PARTICIPACIÓN E INNOVACIÓN EN EL AULA: EL ALCÁZAR REAL, UN ESTUDIO DE CASO EN EL ESPACIO URBANO DE CIUDAD REAL .....	23
<i>Carlos Javier Martínez Santiago/Adrián Navas Berbel</i>	
RECICLAJE INTELIGENTE: MÁQUINAS REVERSE VENDING COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE EN CÓRDOBA .....	35
<i>Miguel González-Mohíno/M. Isabel Sánchez-Rodríguez/Julia M. Núñez-Tabales/Angelo Puccia</i>	
LAS ILUSTRACIONES EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: UNA EVALUACIÓN PRÁCTICA SOBRE EL USO DE BIBLIOTECAS DIGITALES EN LAS AULAS....	49
<i>Sheila Arroyo Rodríguez-Peral</i>	
PATRIMONIO Y SOSTENIBILIDAD EN EL BARRIO DE LAVAPIÉS (MADRID) A TRAVÉS DE LA CARTOGRAFÍA PARTICIPATIVA .....	59
<i>David García-Reyes/Marta Gallardo</i>	
PRODUCIR, GESTIONARYCOMPARTIRDATOSGEORREFERENCIADOS: RECURSOS Y TENDENCIAS ACTUALES PARA PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA.....	71
<i>Jesús Francisco Santos Santos</i>	
LA FOTOGRAMETRÍA EN 3D CON DRONES PARA SU USO EN EL AULA, DE FORMA RÁPIDA Y SENCILLA .....	85
<i>Juan Martín Martín</i>	

EL POTENCIAL DE LAS PLANTAS EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD: INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.....97

*Cristina Rodríguez Domenech*

CIÊNCIA CIDADÃ E LETRAMENTO CLIMÁTICO COMO SUBSÍDIO PARA REDUÇÃO DAS INJUSTIÇAS AMBIENTAIS .....111

*Anselmo César Vasconcelos Bezerra/Carlos Eduardo Menezes da Silva/Luiz Felipe Oliveira de Lira/Maria Clara Vidal de Freitas/Michele de Lima Silva/Elyenay Nascimento Bandeira/Cristiana Coutinho Duarte*

PLANTANDO CARA AL FUEGO: PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE METODOLOGÍA EDUCATIVA APRENDIZAJE-SERVICIO.....127

*Daniel Moya/Beatriz Cobo-Sánchez/Pablo Souza-Alonso/Beatriz Omil/Agustín Merino*

LA DOCENCIA DE LA GEOGRAFÍA Y EL ROL DE LAS TIC. DEBILIDADES Y PROPUESTAS.....139

*Elvira Villalobos Jiménez/Aida Pinos Navarrete/Juan Carlos Maroto Martos*

EL ITINERARIO INTERPRETADO COMO HERRAMIENTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. EL CASO DEL PLAN DE ACCIÓN DEL PAISAJE DE MARKINA-XEMEIN. ....151

*Pedro José Lozano-Valencia/María Cristina Díaz-Sanz/Rakel Varela-Ona*

INTEGRACIÓN DE COMPETENCIAS GEOESPACIALES EN LA ENSEÑANZA DEL PATRIMONIO A TRAVÉS DE GOOGLE MY MAPS: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ESTUDIANTES DE GEOGRAFÍA Y DE TURISMO.....165

*Miquel Àngel Coll-Ramis/Matias Reus-Pons/Josep Fortesa-Bernat/Joan Estrany Bertos*

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA INTEGRAL EN GEOGRAFÍA: DESPOBLACIÓN RURAL IBÉRICA, HERRAMIENTAS DIGITALES, ALFABETIZACIÓN MEDIÁTICA Y SUSTENTABILIDAD PARA EL CAMBIO SOCIO-TERRITORIAL.....179

*Jesús Moreno Arriba*

TECNOLOGÍAS CARTOGRÁFICAS EN EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS INTEGRAL DE LA POTENCIALIDAD DE LAS HERRAMIENTAS GEOGRÁFICAS EN LAS COMPETENCIAS FORMATIVAS DEL ALUMNADO.....193

*Juan Francisco Sortino Barrionuevo/Hugo Castro Noblejas*

ANÁLISIS DESCRIPTIVO SOBRE LA APLICACIÓN DE LA ROBÓTICA EN ALUMNADO AUTISTA PARA LA MEJORA DE LAS HABILIDADES SOCIALES.....205

*Gonzalo Lorenzo Lledó/Eliseo Andreu Cabrera/Asunción Lledó Carreres/  
Alejandro Lorenzo Lledó/Elena Pérez Vázquez/Alba Gilabert Cerdá/Isabel  
Gómez Barreto/María Terea Bejarano Franco*

PRESERVAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO (PENC) .....217

*Mariana Carvalho de Oliveira/Haymê Coelho dos Reis/Mônica Alves  
Pereira/Vitor Gabriel Oliveira da Silva/Jhenyfer Alves Barbosa*

PERSPECTIVAS GEOGRÁFICAS SOBRE CIDADANIA, EDUCAÇÃO POPULAR E ECONOMIA SOLIDÁRIA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA.....229

*Raiane Florentino*

APLICACIÓN DE LA AGENDA 2030 EN EL AULA: POTENCIAL DIDÁCTICO DE LAS RUTAS E ITINERARIOS DIDÁCTICOS EN LAS ESCUELAS Y EN EL TERRITORIO. EL POTENCIAL DE LA GEOGRAFÍA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL PATRIMONIO TERRITORIAL EN LOS CIUDADANOS DEL SIGLO XXI.....237

*Adrián Navas Berbel /Celia García Jiménez*

FOMENTAR LA IMPLICACIÓN DEL ALUMNADO DE LA ASIGNATURA DE BIOGEOGRAFÍA PARA LLEVAR A CABO ESTRATEGIAS DE SENSIBILIZACIÓN DE LA CIUDADANÍA ANTE LOS NUEVOS RETOS DE LA EHUAGENDA 2030 .....253

*Pedro José Lozano-Valencia/María Cristina Díaz-Sanz/Rakel Varela-Ona*

EN LA PIEL, ESCAMAS Y PLUMAS DE OTROS SERES VIVOS. EL JUEGO DE SIMULACIÓN PARA TRABAJAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA ESO .....267

*Carlota López-Fernández/Jose Amorós Martínez/Esther Paños*

ITINERARIOS ESCOLARES COMO PROMOTORES DE UNA MOVILIDAD SALUDABLE, SOSTENIBLE Y SEGURA EN ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA: PERCEPCIONES SOBRE EL ENTORNO DE LOS CENTROS EDUCATIVOS.....283

*José Perboide Delicado/Antonio Morcillo-Martínez/Cristina Honrubia-Montesinos/Pedro Gil-Madrona*

LAS SMART CITIES COMO RESPUESTA AL CAMBIO GLOBAL .....297

*Debora Scala/María del Carmen Cañizares Ruiz/M<sup>a</sup> Ángeles Rodríguez Domenech*

NUESTRA HUELLA ECOLÓGICA. LA ECONOMÍA LINEAL DE LOS MATERIALES.....309

*María Delgado Martín*

O ENDIVIDAMENTO FAMILIAR EM TERESINA NA PERSPECTIVA DE SOLUÇÃO DO CONFLITO.....321

*Raimundo Lenilde de Araújo/Willame Carvalho e Silva*

ALGO MÁS QUE RUTAS, UN EJEMPLO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA PARA APLICAR LOS ODS.....327

*M<sup>a</sup> Jesús Benlloch Sanchis/Carmen Carmona Rodríguez*

ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO, ONTOLÓGICO Y AXIOLÓGICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN UNIVERSIDADES DE MÉXICO.....341

*Moisés Herrera Villegas/Pascual Linares Márquez/Ana María Fidalgo de las Heras*

LA CONSERVACIÓN DEL SUELO COMO ELEMENTO INTERDISCIPLINAR EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA .....353

*Mario Menjibar-Romero/José Antonio Sillero-Medina/Paloma Hueso-González*

PERCEPCIÓN, CONOCIMIENTO Y ACTITUDES SOBRE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN CONTEXTOS MIGRANTES..363

*Alberto Pantoja Bonilla/Sonia Ortega Camacho/Gema Sánchez Emeterio*

EL PROYECTO DE CENTRO. PRIMER PASO PARA LA INCLUSIÓN REAL EN LOS CENTROS EDUCATIVOS.....	373
<i>Isabel García Molina</i>	
CIENCIA CIUDADANA INCLUSIVA PARA EL DESARROLLO DE LA CULTURA CIENTÍFICA Y LA ALFABETIZACIÓN EN BIODIVERSIDAD .....	385
<i>Tamara Murillo Jiménez/Cristina Quesada Cruz/Antonio J. Carpio Camargo</i>	
EL USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD.....	401
<i>Alfonso Pontes-Pedrajas/Ángel Pontes-García</i>	
PERFIL DE USUARIOS E COMERCIANTES DE DROGAS EM TERESINA- PIAÚÍ .....	417
<i>Raimundo Lenilde de Araújo/Willame Carvalho e Silva</i>	
UN PLANTEAMIENTO TEÓRICO PARA EXPLICAR LA SOBREEXPOSICIÓN DE LOS NIÑOS A LAS REDES SOCIALES E INFLUENCERS .....	423
<i>Julia M. Núñez-Tabales/Miguel González-Mohino/Angelo Puccia/M<sup>a</sup> Isabel Sánchez-Rodríguez</i>	
RETOS EDUCATIVOS EN EL HORIZONTE 2030 .....	439
<i>Margarita Moreno Molina</i>	
SOMOS CONCEJALES – NUESTRAS NORMAS.....	449
<i>Chloe Maddon/Raquel Valtierra Arévalo/Luna López Díaz/Antonio Córdoba García/Laura Díaz Vázquez</i>	
Anexos .....	461

# LAS SMART CITIES COMO RESPUESTA AL CAMBIO GLOBAL

**Debora Scala**

*Universidad de Castilla-La Mancha*

**María del Carmen Cañizares Ruiz**

*Universidad de Castilla-La Mancha*

**M<sup>a</sup> Ángeles Rodríguez Domenech**

*Universidad de Castilla-La Mancha*

DOI: <https://doi.org/10.14679/3687>

## **Introducción**

El proceso de urbanización global ha experimentado una evolución constante a lo largo del tiempo, planteando actualmente múltiples desafíos a los cuales las ciudades deben saber responder.

La proporción de la población mundial que reside en áreas urbanas ha pasado del 30% en 1950 al 55% en 2018, con proyecciones que indican un aumento adicional al 70-75% para el año 2050 (ONU, 2014). Por lo tanto, se vuelve indispensable desarrollar formas más inteligentes de gestionar los desafíos urbanos y ofrecer servicios de calidad en entornos urbanos, considerando los aspectos socioeconómicos y la promoción del desarrollo urbano sostenible.

En respuesta a los desafíos globales actuales, como el cambio climático y como hemos mencionado anteriormente, la urbanización acelerada, las ciudades inteligentes emergen como soluciones cruciales. Dado el alto grado de concentración poblacional y de actividades económicas, las ciudades inteligentes deben incorporar medidas resilientes para enfrentar desastres naturales y humanos, protegiendo la vida humana y la estabilidad económica (Casini, 2017).

Estas ciudades utilizan tecnologías avanzadas para mejorar la calidad de vida urbana y la sostenibilidad ambiental. En este sentido, las ciudades inteligentes representan una transformación significativa a nivel mundial, aplicando soluciones innovadoras para abordar los desafíos de la urbanización a gran escala y creando entornos urbanos habitables, competitivos y autosuficientes (Hayat, 2016). Albino (2015) destaca que el concepto de ciudad inteligente ha ganado importancia creciente en el debate académico y en las políticas globales. Para profundizar en esta noción, es esencial analizar las diferentes definiciones presentes en la literatura, que resaltan aspectos que van desde lo socioeconómico hasta lo tecnológico. Caragliu et al. (2011) se refieren a las observaciones de Hollands (2008), quien adopta una perspectiva económica para identificar las características de las ciudades inteligentes. Según él, estas ciudades utilizan una red de infraestructuras para mejorar la eficacia económica y política, orientándose también hacia el desarrollo cultural, social y urbano.

La Comisión Europea describe una ciudad inteligente como “un lugar donde las redes y los servicios tradicionales son hechos más eficientes mediante el uso de soluciones digitales, en beneficio de los habitantes y las empresas” (EC, 2017). Esta definición destaca la multifuncionalidad del concepto de ciudad inteligente, que trasciende la simple aplicación de tecnologías digitales para la eficiencia, extendiéndose a un desarrollo socioeconómico sostenible y a la mejora de la gobernanza (Ibrahim et al., 2015). Este enfoque ambicioso subraya el potencial de las ciudades inteligentes para transformar significativamente la experiencia urbana, introduciendo desafíos importantes y cuestiones que merecen un análisis crítico. En particular, se enfatiza el papel de las “tecnologías digitales en mejorar las infraestructuras existentes, optimizando el uso de los recursos y reduciendo las emisiones” (EC, 2017). Esto puede, sin duda, contribuir a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible. Dentro de la definición, también se espera una mejora en la comunicación entre la administración y los ciudadanos, para “asegurar una gestión urbana más interactiva y reactiva, espacios públicos más seguros y una atención a las necesidades de una población envejeciente” (EC, 2017).

En este capítulo, se pretende proporcionar una visión de las ciudades smart medias en Europa. A través del análisis de la literatura reciente, se busca delinear y evaluar cómo las tecnologías innovadoras y la planificación urbana avanzada pueden

ser incorporadas en los currículos escolares para fomentar un aprendizaje interactivo y centrado en la sustentabilidad y justicia social. Se discuten los desafíos y oportunidades que presentan estas ciudades en el contexto educativo, destacando el papel de la participación ciudadana y la tecnología en la construcción de comunidades urbanas más inclusivas y preparadas para enfrentar desafíos ambientales y sociales.

En las últimas décadas, el concepto de “ciudades inteligentes” ha emergido como una solución innovadora ante los crecientes desafíos de la urbanización a gran escala. Este enfoque no solo busca mejorar la calidad de vida urbana, sino también responder de manera efectiva a problemas ambientales, sociales y económicos mediante la integración de tecnologías avanzadas y estrategias de planificación sostenible. Sin embargo, la implementación de estas ciudades inteligentes suscita varias preguntas críticas: ¿Cómo pueden las ciudades inteligentes equilibrar el crecimiento económico con la justicia social y la sostenibilidad ambiental? ¿Qué medidas resilientes deben adoptarse para proteger a estas ciudades de los desastres naturales y humanos? ¿De qué manera la participación ciudadana puede ser efectivamente incorporada en la gestión de las ciudades inteligentes?

## **1. Marco teórico**

El concepto de ciudades inteligentes se fundamenta en la teoría de la urbanización sostenible, la cual propone que el desarrollo urbano debe ser planificado y ejecutado de manera que sea ambiental, social y económicamente sostenible. Este marco teórico se apoya en varias disciplinas incluyendo la economía urbana, la sociología, la tecnología de la información y las ciencias ambientales. Esta amplitud disciplinaria refleja la complejidad de los desafíos que nuestras ciudades enfrentan hoy en día y subraya la necesidad de enfoques integrados e interdisciplinarios en la planificación urbana.

Las ciudades inteligentes integran infraestructuras físicas, sociales, ecológicas y tecnológicas para abordar el cambio climático y la desigualdad social, promoviendo un desarrollo sostenible a través de un diseño urbano y una planificación que refuerza los vínculos esenciales entre los sistemas ambientales y la justicia social (Mohanty & Kumar, 2021).

## 2. La Smart Sostenible City

El modelo de ciudad inteligente ha sido criticado por su excesivo enfoque en la tecnología, a menudo impulsado principalmente por los intereses de las empresas tecnológicas, en detrimento de las necesidades reales de los ciudadanos y las comunidades locales (Belli et al., 2020). Esta situación ha resaltado la urgencia de adoptar un enfoque más sostenible y, en respuesta a estas críticas, se ha desarrollado en el ámbito académico una reflexión que ha llevado a la definición de un nuevo paradigma, el de la Smart Sustainable Cities (SSC). Este enfoque busca ser más equilibrado, integrando la sostenibilidad urbana con la inteligencia de la gestión municipal.

Una definición exhaustiva (Bibri & Krogstie, 2017) identifica las ciudades inteligentes sostenibles como “ciudades innovadoras que emplean las TIC y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia operativa y de los servicios urbanos y la competitividad, asegurando al mismo tiempo que se satisfacen las necesidades de las generaciones actuales y futuras en términos económicos, sociales, ambientales y culturales”.

Por lo tanto, se puede sostener que el concepto de ciudad inteligente está íntimamente ligado a la sostenibilidad, enfatizando la reducción del impacto ambiental de las actividades urbanas, un uso más eficiente de los recursos energéticos y el desarrollo de servicios innovadores y soluciones para los residentes. Bajo el impulso de este modelo, muchas ciudades han emprendido un camino de notable innovación en varios sectores, incluidos la movilidad y los transportes, la industria, la salud, el turismo y la educación, respaldados por financiamientos sustanciales de los stakeholders y contribuciones de la Comisión Europea.

Es evidente, entonces, que alcanzar una sostenibilidad efectiva (ambiental, económica y social) se ha convertido en un curso de acción esencial en cualquier política que concierna los espacios urbanos, ya sean grandes aglomeraciones urbanas, ciudades de tamaño medio o pequeños centros urbanos (Rodríguez-Domenech & Cañizares Ruiz, 2023).

En un importante estudio sueco, Höjer (2015) examina el concepto de SSC, destacando cómo no es suficiente considerar los elementos individuales inteligente, sostenible y ciudad de forma aislada. Höjer (2015) propone una visión holística

donde el concepto de SSC se vuelve esencial precisamente para armonizar estas perspectivas divergentes.

Definir claramente qué significa ser una SSC también es crucial debido a la competencia ideológica que rodea este término, ahora cargado de connotaciones positivas. Una definición bien enfocada puede dar a las TIC orientadas a la sostenibilidad una ventaja competitiva, dirigiendo el desarrollo tecnológico hacia la resolución de problemas concretos de sostenibilidad, en lugar de hacia un mero avance tecnológico.

Höjer (2015) concluye proponiendo una definición de SSC que enfatiza la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer las de futuras generaciones, todo ello apoyado por las TIC, pero advierte que existen numerosos desafíos prácticos por superar. Estos incluyen el desarrollo de métodos de evaluación efectivos, la necesidad de políticas mitigadoras para prevenir efectos no deseados y la exploración de estrategias para potenciar las competencias de los gobiernos locales y los modelos de gobernanza.

### **3. Las ciudades medias y las Smart cities en Europa**

En este estudio, enfocamos nuestra atención en las ciudades inteligentes de tamaño medio, un segmento urbano a menudo descuidado por la investigación académica que tiende a concentrarse en las grandes metrópolis. En el panorama europeo, las ciudades de tamaño medio, con una población que oscila entre 100,000 y 500,000 habitantes, constituyen una densa red que desempeña un papel crucial en el tejido socioeconómico del continente. A pesar de que desde 2007 la población urbana mundial ha superado a la rural, solo el 24% vive en aglomeraciones urbanas con más de un millón de habitantes. Esta proporción varía significativamente según la región: por ejemplo, en la Unión Europea, solo el 19% de la población reside en grandes ciudades, mientras que en Japón esta cifra alcanza el 64% (Rodríguez-Domenech, 2022). En cambio, en Europa, más del 40% de la población vive en ciudades de tamaño medio (ONU, 2018). Estas 600 ciudades son descritas por Giffinger (2007) como los verdaderos motores del desarrollo económico, esenciales para aumentar la competitividad europea y para promover un desarrollo espacial más sostenible. Por lo tanto, es fundamental dedicar más investigaciones a este grupo de ciudades para entender

mejor sus fortalezas, vulnerabilidades y oportunidades futuras, con el fin de aprovechar plenamente su potencial en el escenario global.

### **3.1. Desafíos y perspectivas**

Esta sección busca analizar los desafíos y oportunidades de las ciudades de tamaño medio en el contexto del desarrollo de las Smart Cities, destacando las ventajas de centrar la investigación y la innovación en estas dimensiones urbanas. Se sostiene que, a diferencia de las grandes metrópolis, las Smart medium cities (SMCs) ofrecen una estructura organizativa menos compleja y un número reducido de stakeholders, facilitando así procesos decisionales más rápidos y un involucramiento comunitario más directo y efectivo (Nowaczyk et al., 2022). Las SMCs permiten un enfoque más personalizado y centrado en las necesidades reales de los ciudadanos, en contraste con la tendencia de las grandes ciudades de adoptar soluciones “talla única”. Esto se traduce en una mejor alineación de las tecnologías inteligentes con las necesidades específicas de las comunidades locales, fortaleciendo la equidad y la solidaridad que son más arraigadas en estos entornos menos densamente poblados. Las ciudades de tamaño medio también son descritas como entornos más manejables para probar e implementar soluciones inteligentes, gracias a su capacidad de ofrecer una calidad de vida superior y una conexión más fuerte con la naturaleza y las redes regionales. Nowaczyk (2022) destaca cómo estas características hacen de las SMCs laboratorios vivos ideales para desarrollar y perfeccionar innovaciones que luego pueden ser adaptadas o replicadas en contextos más amplios o diferentes.

Para evolucionar hacia una ciudad inteligente y sostenible, es esencial que una ciudad mejore en varios aspectos clave: debe volverse más atractiva, sostenible, inclusiva y equilibrada. Estas mejoras son fundamentales para garantizar que la ciudad sea un lugar mejor para vivir, trabajar y visitar. A tal fin, las ciudades inteligentes deben fomentar la participación ciudadana en la construcción y gestión urbana, utilizando tecnologías de la información y la comunicación para facilitar una gobernanza democrática y aumentar el acceso de los ciudadanos a la información (Law & Lynch, 2019). En este contexto, el estudio de Belli (2020) se centra en la importancia de las tecnologías IoT (*Internet of Things*) para el progreso de las ciudades medianas hacia su transformación en ciudades inteligentes y sostenibles. Tomando la ciudad de

Parma en Italia, como un ejemplo emblemático, el autor describe cómo la ciudad está invirtiendo para reducir las emisiones de CO<sup>2</sup> y mejorar la eficiencia y sostenibilidad del transporte urbano. Esto incluye iniciativas como la reducción del uso de automóviles privados, la redefinición de la red de transporte público para mejorar la eficiencia y el acceso a la información, el desarrollo de sistemas de transporte intermodal, y el aumento de la calidad ambiental mediante la reducción del ruido y la contaminación. Belli (2020) enfatiza la importancia de la infraestructura de comunicación, destacando el papel crucial de la tecnología 5G en asegurar una conectividad fiable que es esencial para la efectividad de las soluciones IoT. El 5G facilita una conexión continua de una amplia gama de dispositivos, apoyando aplicaciones esenciales para la seguridad y la gestión del tráfico en las ciudades inteligentes (Rao & Prasad, 2018). Por lo tanto, los indicadores urbanos son presentados como herramientas vitales para monitorear el rendimiento y apoyar la toma de decisiones en el contexto urbano. Estos indicadores permiten a los gobiernos locales aumentar la transparencia y proporcionar a los ciudadanos datos en tiempo real que pueden ser utilizados para mejorar la vida urbana. La elección de indicadores adecuados es fundamental para evaluar el impacto de las políticas y las infraestructuras en el desarrollo urbano y para identificar áreas que pueden beneficiarse de intervenciones tecnológicas específicas (Belli, 2020).

#### **4. Hacia una ciudadanía activa**

Utilizando el estudio de Rodríguez-Domenech y Cañizares (2023), que enfatiza la necesidad de integrar la sostenibilidad en la planificación urbana, este artículo explora cómo los enfoques urbanos pueden reflejarse en métodos educativos innovadores que promuevan la interacción con la ciudad como un espacio de aprendizaje vital (Rodríguez-Domenech, 2023a). Adoptar la ciudad como aula implica una revisión de los currículos tradicionales para incluir actividades que permitan a los estudiantes interactuar directamente con su entorno urbano (Rodríguez-Domenech, 2023b). Esto podría incluir proyectos prácticos que involucren a los estudiantes en la planificación de espacios verdes, en el diseño de sistemas de transporte sostenibles o en iniciativas de reciclaje y gestión de residuos. De este modo, no solo se fomenta una comprensión más profunda de los desafíos urbanos, sino que también se cultivan

habilidades críticas como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración.

En el contexto educativo contemporáneo, es imprescindible orientar hacia la formación de ciudadanos activos e informados, capaces de utilizar sus conocimientos y habilidades para generar soluciones innovadoras a los problemas globales. En la era de las ciudades inteligentes, es fundamental promover un comportamiento consciente que respete el medio ambiente y la justicia social, y que esté respaldado por un aprendizaje continuo integrado con habilidades tecnológicas, indispensables en un mundo cada vez más digitalizado e interconectado. Integrar estrategias de planificación urbana avanzada y tecnologías innovadoras en los currículos escolares, desde la educación primaria hasta la secundaria, responde a esta necesidad educativa crítica. Alinear los programas de estudio con las demandas del mundo contemporáneo, de hecho, fortalece la educación cívica. Además, utilizar el entorno urbano como un contexto dinámico de aprendizaje hace que la geografía emerja como un catalizador fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estimulando a los estudiantes a interactuar y reflexionar críticamente sobre el espacio urbano que los rodea y desarrollando un fuerte sentido de pertenencia territorial (González-Mohino et al, 2023).

La participación de los estudiantes en realidades urbanas ofrece innumerables oportunidades de aprendizaje práctico. A través de proyectos de campo, simulaciones y colaboraciones con administraciones locales y empresas tecnológicas, los estudiantes pueden ver el impacto directo de sus acciones e ideas. Este método no solo enriquece su aprendizaje académico sino que también los prepara para ser ciudadanos proactivos y responsables, capaces de contribuir significativamente a la transformación de sus ciudades en lugares más inteligentes y sostenibles.

El carácter multidisciplinar de las ciudades inteligentes y la educación se destaca claramente como un aspecto crucial en el panorama moderno, reflejando la naturaleza compleja y multifacética del sector. Como lo señala el estudio de Scala et al. (2024), la convergencia de tecnologías educativas, gestión urbana avanzada, infraestructuras urbanas, e-learning y desarrollo urbano sostenible demuestra la necesidad de un enfoque integrado y multidisciplinario para enfrentar los desafíos de la educación contemporánea. Se invita a las instituciones educativas a aprovechar esta información para formular currículos que no solo promuevan la competencia digital sino

también la conciencia ambiental, preparando a los estudiantes para ser ciudadanos proactivos en las ciudades inteligentes.

La integración de tecnologías de vanguardia como la inteligencia artificial, los grandes datos, la computación en la nube, la blockchain y la nanotecnología puede desencadenar una revolución educativa, dando lugar a sistemas de gestión de enseñanza dinámicos, ambientes de aprendizaje interactivos y enfoques pedagógicos innovadores. Paralelamente, los administradores urbanos pueden unirse con instituciones académicas para desarrollar infraestructuras urbanas que apoyen un entorno educativo conectado e interactivo, facilitando el acceso universal a la educación y promoviendo el uso de tecnologías IoT ambientales para un monitoreo y gestión de recursos más eficiente. Esta colaboración interdisciplinaria (Scala et al., 2024), es fundamental para abordar de manera holística las complejidades inherentes a las ciudades inteligentes y asegurar que su desarrollo esté guiado por una visión educativa inclusiva y sostenible.

Los proyectos de ciudadanía activa como “Nosotros proponemos” fomentan formas de aprendizaje dinámico que valoran los procesos educativos, como describe Domenech et al (2023). Estos proyectos animan a los estudiantes a interactuar directamente con el tejido urbano, ofreciéndoles la oportunidad de comprender e influir en decisiones urbanas sostenibles. La participación activa y la reflexión crítica sobre estos temas contribuyen a formar, desde jóvenes, una opinión pública informada y consciente sobre la gestión de las ciudades (Gomez Carrasco et al., 2021). De esta manera, los estudiantes no solo adquieren habilidades y conocimientos fundamentales, sino que también se convierten en promotores activos de cambio, listos para enfrentar y resolver los desafíos urbanos del futuro.

## **5. Conclusión**

La urbanización en rápida evolución, tanto a nivel global como europeo, plantea interrogantes importantes sobre la capacidad de las ciudades para alcanzar los objetivos de sostenibilidad. Por un lado, las áreas urbanas son vistas como catalizadoras de la economía y el desarrollo, siendo centros de creatividad e innovación que pueden ofrecer respuestas a los desafíos ambientales, sociales y económicos actuales. Por

otro lado, sin embargo, estas mismas áreas son a menudo percibidas como fuentes de problemas y riesgos contemporáneos, exacerbados por el uso excesivo de recursos como energía, agua y tierra, y por problemas como contaminación, congestión, consumo irracional, sobreproducción de residuos, desempleo, segregación y pobreza (Stratigea et al. 2017).

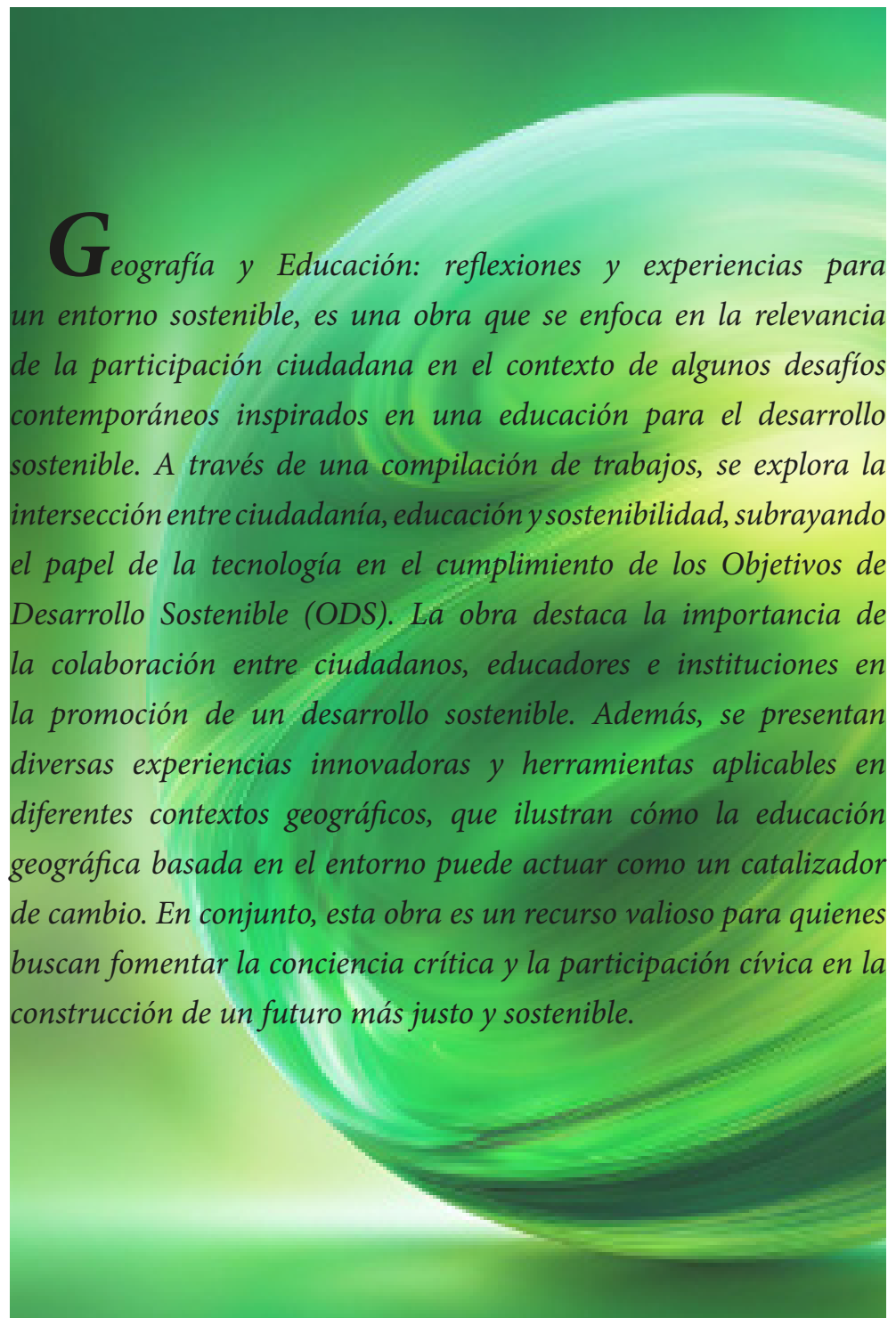
Las ciudades inteligentes ofrecen un enfoque estratégico para enfrentar los retos del cambio global, mejorando la sostenibilidad y la resiliencia urbana a través de la integración de tecnologías avanzadas y la participación activa de la comunidad. Estas ciudades no solo avanzan hacia una infraestructura más eficiente y sostenible, sino que también promueven una mayor equidad y calidad de vida para todos sus habitantes.

## Bibliografía

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., Dall'Olio, A., Pellegrini, C., Mordacci, M., & Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, 3(3), 1039–1071. <https://doi.org/10.3390/smartcities3030052>
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183–212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Casini, M. (2017). Green technology for smart cities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 83(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/83/1/012014>
- European Commission. (2017). *Smart cities*. [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en)
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Milanović, N., & Meijers, E. (2007). Smart cities—Ranking of European medium-sized cities.
- Gonzalez-Mohino, M., Rodriguez-Domenech, M., Callejas-Albiñana, A., & Castillo-Canalejo, A. (2023). Empowering critical thinking: The role of digital tools in citizen

- participation. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 258-275. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1385>
- Gómez, C. J., Ortuño, J., & Miralles, P. (2018). *Enseñar ciencias sociales con métodos activos de aprendizaje. Reflexiones y propuestas a través de la indagación*. Barcelona: Octaedro.
- Hayat, P. (2016). Smart cities: A global perspective. *India Quarterly*, 72(2), 177–191.
- Höjer, M., & Wangel, J. (2014). Smart sustainable cities: Definition and challenges. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 310, pp. 333–349). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09228-7\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09228-7_20)
- Hollands, R. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12, 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Ibrahim, M., Adams, C., & El-Zaart, A. (2015). Paving the way to smart sustainable cities: Transformation models and challenges. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 12. <https://doi.org/10.4301/S180717752015000300004>
- Law, K. H., & Lynch, J. P. (2019). Smart city: Technologies and challenges. *IT Professional*, 21(6), 46–51. <https://doi.org/10.1109/MITP.2019.2935405>
- Mohanty, R., & Kumar, B. P. (2021). Urbanization and smart cities. In *Solving Urban Infrastructure Problems Using Smart City Technologies* (pp. 143–158). Elsevier.
- Nowaczyk, S., Resmini, A., Long, V., Fors, V., Cooney, M., Duarte, E. K., Pink, S., Aksoy, E. E., Vinel, A., & Dougherty, M. (2022). Smaller is smarter: A case for small to medium-sized smart cities. *Journal of Smart Cities and Society*, 1(2), 95–117. <https://doi.org/10.3233/SCS-210116>
- Rao, S. K., & Prasad, R. (2018). Impact of 5G technologies on smart city implementation. *Wireless Personal Communications*, 100(1), 161–176. <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5618-4>
- Rodríguez-Domenech, M. Á. (2023a). La educación geográfica ante los desafíos mundiales del Siglo XXI. *Didáctica Geográfica*, (24), 11-14.
- Rodríguez-Domenech, M. Á. (2023b). Ciencia geográfica al servicio de la ciudadanía en GeocritiQ. <https://geocritiq.org/ciencia-geografica-al-servicio-de-la-ciudadania/>
- Rodríguez-Domenech, M. Á., & Cañizares, M. (2023). Urban planning and sustainability in the cities of Castilla-La Mancha (Spain): Current challenges. *Land. Urban Morphology, Sustainability and Regional Development*, 12(8), 1540. <https://doi.org/10.3390/land12081540>
- Rodríguez-Domenech, M. Á., Díaz-Sanz, M. C., & Jerez García, O. (2023). Nuevas formas de hacer geografía con la participación ciudadana poniendo en valor el trabajo de campo. In *Actas del XXVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía “Geografía: cambios, retos y adaptación”*. <https://www.doi.org/10.21138/cg/2023.lc>

- Scala, D., Aguilar Cuesta, Á. I., Rodríguez-Domenech, M. Á., & Cañizares Ruiz, M. D. C. (2024). Bibliometric study on the conceptualisation of smart city and education. *Smart Cities*, 7, 597-614. <https://doi.org/10.3390/smartcities7010024>
- United Nations. (2014). *Report of the World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights* (ST/ESA/SER.A/352). United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Publication Division.



**G**eografía y Educación: reflexiones y experiencias para un entorno sostenible, es una obra que se enfoca en la relevancia de la participación ciudadana en el contexto de algunos desafíos contemporáneos inspirados en una educación para el desarrollo sostenible. A través de una compilación de trabajos, se explora la intersección entre ciudadanía, educación y sostenibilidad, subrayando el papel de la tecnología en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La obra destaca la importancia de la colaboración entre ciudadanos, educadores e instituciones en la promoción de un desarrollo sostenible. Además, se presentan diversas experiencias innovadoras y herramientas aplicables en diferentes contextos geográficos, que ilustran cómo la educación geográfica basada en el entorno puede actuar como un catalizador de cambio. En conjunto, esta obra es un recurso valioso para quienes buscan fomentar la conciencia crítica y la participación cívica en la construcción de un futuro más justo y sostenible.