



EDITORIAL: SOSTENIBILIDAD, ENERGÍA Y CIUDAD

Editorial: Sustainability, energy and the city
Editorial: Sustentabilidade, energia e a cidade

Manuel Ignacio Ayala Chauvin¹  Andrea Medina Enriquez¹ 

¹ SISAu Research Group, Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación, Universidad Tecnológica Indoamérica. Ambato-Ecuador. Correo: mayala5@indoamerica.edu.ec, amedina@indoamerica.edu.ec.

RESUMEN

La mayoría de la población mundial vive en zonas urbanas, es por esta razón que el desarrollo de las mismas debe enmarcarse en términos de sostenibilidad. En este sentido, la Universidad Tecnológica Indoamérica organizó el 1er Congreso en Sostenibilidad, Energía y Ciudad. Con el objetivo de impulsar la sostenibilidad de las ciudades intermedias en corto, mediano y largo plazo. Este encuentro académico contó con expertos en sostenibilidad, urbanismo, energía e industria que conformaron un comité científico internacional que se encargó de evaluar los procesos de sumisión de investigadores de diferentes partes del mundo. Como principal resultado de este proceso se presenta una edición especial de la revista CienciAmérica con investigaciones que aportan en las temáticas de sostenibilidad, energía y ciudad. Además, este grupo multidisciplinar de investigadores permitió transferir conocimiento entre instituciones académicas, plantear investigaciones, y analizar cómo es probable que las ciudades intermedias cambien y se adapten en los meses y años venideros de manera sostenible. Finalmente, de este congreso surgen algunas discusiones sobre la gestión de recursos en las ciudades que servirán para impulsar la mejora de las condiciones mínimas de infraestructura y servicios en términos de sostenibilidad. Por lo que, las ciudades y su entorno regional se enfrentan a nuevos desafíos sociales y ambientales que están indisolublemente vinculados con la economía.

Palabras claves: Sostenibilidad, Energía y Ciudad.

ABSTRACT

Most of the world's population lives in urban areas, which is why their development must be framed in terms of sustainability. In this sense, the Universidad Tecnológica Indoamérica organized the 1st Congress on Sustainability, Energy and City. With the objective of promoting the sustainability of intermediate cities in the short, medium and long term. This academic meeting was attended by experts in sustainability, urbanism, energy and industry who formed an international scientific committee that was responsible for evaluating the submission processes of researchers from different parts of the world. The main result of this process is a special edition of the journal CienciAmérica with research that contributes to the topics of sustainability, energy and the city. In addition, this multidisciplinary group of researchers made it possible to transfer





knowledge between academic institutions, propose research, and analyze how intermediate cities are likely to change and adapt in the coming months and years in a sustainable manner. Finally, some discussions on the management of resources in cities emerged from this congress that will serve to promote the improvement of minimum infrastructure and service conditions in terms of sustainability. Thus, cities and their regional environment are facing new social and environmental challenges that are inextricably linked to the economy.

Keywords: Sustainability, Energy and City.

RESUMO

Grande parte da população mundial vive em áreas urbanas, por isso seu desenvolvimento deve ser enquadrado em termos de sustentabilidade. Nesse sentido, a Universidade Tecnológica Indoamérica organizou o 1º Congresso de Sustentabilidade, Energia e a Cidade. Com o objetivo de promover a sustentabilidade das cidades intermediárias no curto, médio e longo prazo. Este encontro acadêmico contou com especialistas em sustentabilidade, planejamento urbano, energia e indústria que formaram um comitê científico internacional responsável por avaliar os processos de inscrição de pesquisadores de diferentes partes do mundo. Como principal resultado desse processo, é apresentada uma edição especial da revista CienciAmérica com pesquisas que contribuem com os temas sustentabilidade, energia e cidade. Além disso, esse grupo multidisciplinar de pesquisadores tornou possível transferir conhecimento entre instituições acadêmicas, propor pesquisas e analisar como as cidades intermediárias podem mudar e se adaptar nos próximos meses e anos de forma sustentável. Por fim, deste congresso surgem algumas discussões sobre a gestão dos recursos nas cidades que servirão para promover a melhoria das condições mínimas de infraestrutura e serviços em termos de sustentabilidade. Portanto, as cidades e seu ambiente regional enfrentam novos desafios sociais e ambientais que estão intrinsecamente ligados à economia.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Energia e a Cidade.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad no es una cuestión pasajera sino más bien una constante histórica que evoluciona y se adapta a las circunstancias presentes o de cada momento y lugar [1][2]. En este sentido, la sostenibilidad enfocada en el desarrollo urbano es una temática emergente en el discurso contemporáneo [3]. Sin embargo, no se ha estudiado desde todos los dominios del desarrollo sostenible como un sistema complejo [4]. Las zonas urbanas han crecido aceleradamente en las últimas décadas, y el aumento desmedido de la demanda de recursos ha puesto en riesgo su sostenibilidad [5][6][7], por lo que, necesariamente deben realizarse estudios que consideren la complejidad de los sistemas urbanos [8][9].

Las ciudades, por su naturaleza, son un punto focal de consumo de energía [10][11]. Sus formas inciden significativamente en el equilibrio entre los recursos y los usos energéticos urbanos (edificación, industria y transporte). La forma urbana dispersa puede ser más eficiente energéticamente que la forma compacta [12] porque presta mejores condiciones de adaptación entre los usos y recursos, no obstante, en términos de sostenibilidad puede ser menos eficiente por la infraestructura y servicios a





implementar para su funcionamiento, por lo tanto, es necesario realizar un análisis de los sistemas urbanos en cada contexto [13].

Los sistemas energéticos urbanos son esenciales para el funcionamiento de las ciudades y requieren un suministro fiable y abundante de electricidad, así como de otros servicios como son el agua, el combustible para el transporte, o los alimentos [14]. El análisis pormenorizado de los usos energéticos y sus vínculos con los recursos del territorio, la economía y el medio ambiente ofrecen una información muy valiosa para impulsar la sostenibilidad energética en entornos urbanos [15].

Las ciudades y su entorno regional se enfrentan a nuevos desafíos sociales y ambientales que están indisolublemente vinculados con la economía [16][17]. En este sentido, desde la academia se debe impulsar la investigación y la innovación en las ciudades [18]. Esto implica el estudio de sus índices de sostenibilidad (económico, social y ambiental), su infraestructura y su sociedad para identificar las problemáticas y plantear soluciones [19][20].

El análisis de la ciudad intermedia como un sistema complejo puede ayudar a los planificadores urbanos y a los responsables de la toma de decisiones a comprender mejor la dinámica de crecimiento de la ciudad, las infraestructuras y a elaborar políticas que refuercen el desarrollo sostenible de las zonas urbanas [21]. Asimismo, este tipo de estudio permitirá mejorar la sostenibilidad revalorizando los recursos de proximidad en base a una economía circular [22].

La Universidad Tecnológica Indoamérica organizó el 1er Congreso en Sostenibilidad, Energía y Ciudad, con la finalidad de identificar retos y oportunidades para impulsar la sostenibilidad de las ciudades intermedias en corto, mediano y largo plazo. Además, se toma en cuenta que las ciudades intermedias por su forma, dimensión, densidad poblacional y recursos son las que tienen mejores condiciones para adaptarse a la sostenibilidad futura que las grandes megalópolis [23].

Sostenibilidad

La sostenibilidad se centra en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. El concepto de sostenibilidad se compone de tres pilares: económico, medioambiental y social, por lo tanto, la sostenibilidad no es sólo el ecologismo. En la mayoría de las definiciones de sostenibilidad también encontramos preocupaciones por la equidad social y el desarrollo económico. En este sentido la sostenibilidad se alinea con los ODS 8, 9 y 12 [24][25].

El ODS 8, pretende conseguir un crecimiento económico per cápita sostenido, con niveles más elevados de productividad económica y políticas orientadas al desarrollo que apoyen la creación de puestos de trabajo decentes y el emprendimiento. Contiene el logro del empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los y las jóvenes y personas con discapacidad, la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor, la reducción de la proporción de





jóvenes que no tienen empleo y no cursan estudios ni reciben capacitación, la erradicación del trabajo forzoso y la protección de los derechos laborales [26].

El ODS 9 plantea el desarrollo de una infraestructura de calidad, confiable, sostenible y resiliente, que garantice el acceso asequible y equitativo para todos; la industrialización inclusiva y sostenible, y la promoción de la innovación y el aumento del número de personas que trabajan en investigación y desarrollo [27].

El ODS 12 busca promover modalidades de producción y consumo sostenible, el uso eficiente de los recursos naturales y la gestión de químicos respetuosa con el ambiente. Entre otras medidas pertinentes se puede mencionar la reducción de residuos, así como la información y la concienciación sobre conductas y prácticas sostenibles [28].

Ciudad

La ciudad, es un centro de población relativamente permanente y altamente organizado. En la mayoría de los casos, el concepto de ciudad se refiere a un tipo particular de comunidad, la comunidad urbana y su cultura, conocida como «urbanismo» [29][30]. Desde el punto de vista urbanístico, la sostenibilidad parte de varios criterios, que traducidos en indicadores de tipo cualitativo y cuantitativo contribuyen a medir cuan sostenible puede llegar a ser una ciudad [21].

La ciudad por su naturaleza es consumidora de recursos (agua, energía, alimentos, biomasa, suelo, entre otros.) y su crecimiento acelerado relacionado con el consumo de recursos pone en riesgo su sostenibilidad. Según las Naciones Unidas (2018): El 52 % de los 3.300 millones de residentes de las zonas urbanas vive en ciudades y centros de población con menos de 500000 habitantes [31].

En este sentido, la temática ciudad se alinea con el ODS 11, en donde el principal objetivo es dedicado al desarrollo sostenible de las ciudades. Su propósito es asegurar que todas las personas tengan acceso a viviendas, servicios básicos y sistemas de transporte que sean adecuados, seguros y asequibles. Habla de la necesidad de aumentar la urbanización inclusiva y sostenible, mejorar la resiliencia urbana ante los desastres y reducir el impacto ambiental de las ciudades [32].

Energía

La energía renovable, a menudo denominada energía limpia, proviene de fuentes o procesos naturales y se caracterizan por su intermitencia (Sol, viento, agua), por lo tanto, son flujos que se han de aprovechar a su paso para generar energía y cubrir las necesidades de la población [25], [33].

La temática energía se alinea con el ODS 7, este objetivo pretende garantizar el acceso universal a los servicios de energía asequibles, confiables y modernos, incrementar sustancialmente la proporción de las energías renovables en la matriz energética global y duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética. La





cooperación internacional y las tecnologías avanzadas se identifican como pasos para alcanzar este objetivo [34].

Finalmente, en esta edición de la revista CienciAmérica se presentan varias discusiones en torno al desarrollo sostenible, en donde, las contribuciones de los investigadores aportan al campo de la sostenibilidad, energía y ciudad. En la primera sección se presentan investigaciones que aportan en el ámbito de la transición energética como perspectiva de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se analiza el potencial de generación eléctrica solar a escala urbana con el objetivo de impulsar la autosuficiencia energética de las ciudades. Se realiza una caracterización y modelización energética del parque edificado a escala urbana para reducir la brecha entre los resultados de las simulaciones y el consumo real y, por otro lado, se analiza la complejidad de la electrificación rural.

En la segunda sección se presenta un caso de aprovechamiento de energía solar para la generación de aire caliente en donde se desarrollan modelos matemáticos que permiten describir su funcionamiento y, por otro lado, se muestra una aplicación de procesos normativos para la recuperación de las turbinas de generación hidráulica. Además, se incluye un tema de análisis no invasivo a través del procesamiento de imágenes para impulsar la sostenibilidad de productos de proximidad para la industria alimentaria.

En la tercera sección se discuten temas relacionados con fenómenos y estrategias actuales que se desarrollan dentro de las ciudades en torno al eje de la sostenibilidad. Por un lado, se analiza la participación ciudadana como un indicador que describe la inclusión de la comunidad en el diseño y ejecución de los proyectos y, por otro lado, se presenta un método para la caracterización de los centros históricos que servirá como base para una futura modelización numérica que permitirá prevenir riesgos y conservar las edificaciones.

El 1er Congreso en Sostenibilidad, Energía y Ciudad generó un espacio para la discusión y transmisión de conocimiento entre redes académicas nacionales e internacionales en donde se dejó en evidencia que la sostenibilidad es una tendencia que influye e influirá en el desarrollo económico. La gestión de los recursos en las ciudades es una necesidad que se tiene que estudiar en términos de sostenibilidad para asegurar las condiciones mínimas de infraestructura y servicios. Por lo tanto, las ciudades y su entorno regional se enfrentan a nuevos desafíos sociales, energéticos y ambientales que están indisolublemente vinculados con la economía.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Centro de Diseño de Equipos Industriales (CDEI) de la Universidad Politécnica de Cataluña, Instituto universitario de investigación en Ciencia y Tecnologías de la Sostenibilidad (IS.UPC) de la Universidad Politécnica de Cataluña, Centro de Innovación Tecnológica en Convertidores Estáticos y Accionamientos (CITCEA) de la Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de





Arquitectura de Barcelona (ETSAB) de la Universidad Politécnica de Cataluña, Observatori de la Sostenibilitat d'Andorra (OBSA), Zurich University of Applied Science (ZHAW) School of Engineering, Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y Comunicación (FITIC) y a la Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño de la Universidad Tecnológica Indoamérica por su colaboración en el 1er Congreso en Sostenibilidad, Energía y Ciudad de la Universidad Tecnológica Indoamérica, a los miembros del comité científico y a todos los autores que presentaron sus investigaciones para la construcción de esta edición especial.

REFERENCIAS

- [1] K. Thwaites, S. Porta, O. Romice, and M. Greaves, *Urban Sustainability Through Environmental Design: Approaches to Time-People-Place Responsive Urban Spaces*. Taylor & Francis, 2007.
- [2] M. Gauthier, "Urbanisme et développement durable," *Environ. Urbain / Urban Environ.*, vol. 3, p. 0, 2009, doi: <https://doi.org/10.7202/037596ar>.
- [3] J. Mensah and S. Ricart Casadevall, "Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review," *Cogent Soc. Sci.*, vol. 5, no. 1, p. 1653531, Jan. 2019, doi: [10.1080/23311886.2019.1653531](https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1653531).
- [4] A. Bretagnolle, É. Daudé, and D. Pumain, "From theory to modelling: urban systems as complex systems," *Cybergeo Eur. J. Geogr.*, p. 335, 2006.
- [5] C. Riba Romeva, *Recursos energéticos y crisis: el fin de 200 años irrepetibles*. Barcelona: Octaedro, 2012.
- [6] G. W. Leeson, "The Growth, Ageing and Urbanisation of our World," *J. Popul. Ageing*, vol. 11, no. 2, pp. 107–115, 2018, doi: [10.1007/s12062-018-9225-7](https://doi.org/10.1007/s12062-018-9225-7).
- [7] Furró E., *Catalunya, aproximació a un model energètic sostenible*, 1st ed. Barcelona: Editorial Octaedro, S.L., 2016.
- [8] M. Finka and T. Kluvánková, "Managing complexity of urban systems: A polycentric approach," *Land use policy*, vol. 42, pp. 602–608, 2015, doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.09.016>.
- [9] R. Keivani, "A review of the main challenges to urban sustainability," *Int. J. Urban Sustain. Dev.*, vol. 1, no. 1–2, pp. 5–16, May 2010, doi: [10.1080/19463131003704213](https://doi.org/10.1080/19463131003704213).
- [10] K. Steemers, "Energy and the city: density, buildings and transport," *Energy Build.*, vol. 35, no. 1, pp. 3–14, 2003, doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00075-0](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00075-0).
- [11] M. I. Ayala Chauvin, "Consumos eléctricos de la ciudad de Loja-Ecuador-



- y la incidencia del parque eólico Villonaco,” 2018.
- [12] E. Ahmadian, H. Byrd, B. Sodagar, S. Matthewman, C. Kenney, and G. Mills, “Energy and the form of cities: the counterintuitive impact of disruptive technologies,” *Archit. Sci. Rev.*, vol. 62, no. 2, pp. 145–151, Mar. 2019, doi: 10.1080/00038628.2018.1535422.
- [13] A. Lewandowska, J. Chodkowska-Miszczuk, K. Rogatka, and T. Starczewski, “Smart Energy in a Smart City: Utopia or Reality? Evidence from Poland,” *Energies*, vol. 13, no. 21. 2020, doi: 10.3390/en13215795.
- [14] J. Rosales Carreón and E. Worrell, “Urban energy systems within the transition to sustainable development. A research agenda for urban metabolism,” *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 132, no. August 2017, pp. 258–266, 2018, doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.004.
- [15] A. Sharifi and Y. Yamagata, “Principles and criteria for assessing urban energy resilience: A literature review,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 60, pp. 1654–1677, 2016, doi: 10.1016/j.rser.2016.03.028.
- [16] U. N. Publications, *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. UN, 2019.
- [17] G. Riba, *El cost de l’energia*. Barcelona: Octaedro, 2016.
- [18] D. L. Chang, J. Sabatini-Marques, E. M. da Costa, P. M. Selig, and T. Yigitcanlar, “Knowledge-based, smart and sustainable cities: a provocation for a conceptual framework,” *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 4, no. 1, p. 5, 2018, doi: 10.1186/s40852-018-0087-2.
- [19] V. Strezov, A. Evans, and T. J. Evans, “Assessment of the Economic, Social and Environmental Dimensions of the Indicators for Sustainable Development,” *Sustain. Dev.*, vol. 25, no. 3, pp. 242–253, May 2017, [Online]. Available: <https://ideas.repec.org/a/wly/sustdv/v25y2017i3p242-253.html>.
- [20] M. Hermida and M. Manté, “Los indicadores ambientales para la medición del desarrollo sostenible de Tierra del Fuego,” *Inf. Científicos Técnicos - UNPA*, vol. 11, no. 1, pp. 1–27, 2019, doi: 10.22305/ict-unpa.v11i1.770.
- [21] M. Ayala, D. Huaraca, J. Varela-Aldás, A. Ordóñez, and G. Riba, “Anthropization and Growth of the Electricity Grid as Variables for the Analysis of Urban Infrastructure,” *Sustainability*, vol. 12, no. 4, 2020, doi: 10.3390/su12041486.
- [22] F. Savini, “The economy that runs on waste: accumulation in the circular city,” *J. Environ. Policy Plan.*, vol. 21, no. 6, pp. 675–691, Nov. 2019, doi: 10.1080/1523908X.2019.1670048.
- [23] S. Riffat, R. Powell, and D. Aydin, “Future cities and environmental sustainability,” *Futur. Cities Environ.*, vol. 2, no. 0, p. 1, 2016, doi:



- 10.1186/s40984-016-0014-2.
- [24] K. Mulder, *Desarrollo sostenible para ingenieros*. UPC, S.L., Edicions, 2010.
- [25] V. B. Dominguez *et al.*, *Los objetivos de desarrollo sostenible*. J.M. Bosch Editor, 2019.
- [26] G. A. Gamboa Bernal, “Los objetivos de desarrollo sostenible: una perspectiva bioética,” *Pers. y Bioética*, vol. 19, no. 2, pp. 175–181, 2015, doi: 10.5294/pebi.2015.19.2.1.
- [27] D. Rodrigo-Cano, M. Josep Picó, and G. Dimuro, “Los Objetivos de Desarrollo Sostenible como marco para la acción y la intervención social y ambiental,” *Retos*, vol. 9, no. 17, pp. 25–36, 2019, doi: 10.17163/ret.n17.2019.02.
- [28] M. Fernández-Morilla, Y. Fernández-Ramos, and S. Vidal-Ramèntol, “Objetivo de Desarrollo Sostenible nº 12: Consumo y Producción Sostenible. Estudio sobre hábitos de consumo de los estudiantes Mónica,” *Rev. Educ. Ambient. Y SOSTENIBILIDAD*, vol. 1(1), no. 1201, 2019, doi: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1201.
- [29] L. Camargo, J. Gómez, and M. Gasca, *La ciudad inteligente y la gestión de las TIC. Caso de estudio: ciudad de Santa Marta*. Editorial UniMagdalena, 2020.
- [30] C. C. Román *et al.*, *La dimensión social de la educación: Ciudadanía crítica inclusiva, compromiso y empoderamiento de la cibersociedad, en el marco de la Agenda 2030*. EDITORIAL GRAO, 2021.
- [31] W. urbanization prospects: T. 2018 Revision, *World Urbanization Prospects*, vol. 12. 2018.
- [32] T. Giraldo-Ospina and F. Zumbado-Morales, “Gestión territorial y sus implicaciones con el ODS11. Reflexiones desde Colombia y Costa Rica,” *Rev. Arqut.*, vol. 22, no. 2 SE-Tecnología, medioambiente y sostenibilidad, pp. 141–152, Jun. 2020, doi: 10.14718/RevArq.2020.3033.
- [33] Y. M. Escamilla, *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agenda 2030*. Editorial Elearning, S.L., 2020.
- [34] M. Pecci-Oviedo, “Good practices towards the fulfillment of SDG 7 ‘Affordable and Clean Energy,’” *Rev. Científica la UCSA*, vol. 7, no. 3, pp. 72–75, 2020, doi: 10.18004/ucsa/2409-8752/2020.007.03.072.



NOTA BIOGRÁFICA



Manuel Ignacio Ayala Chauvin. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0002-3911-377X>
Es investigador de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Doctor en Sostenibilidad por la Universidad Politécnica de Cataluña, Master en Ingeniería Mecánica y Equipamiento Industrial e Ingeniero Electromecánico. Su línea de investigación es la optimización de flujos energéticos, transición energética, energías renovables.



Andrea Medina Enriquez. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0003-2728-4595>
Es investigadora de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Doctora en Sostenibilidad y Regeneración Urbana por la Universidad Politécnica de Madrid, Master en Planeamiento Urbano y Territorial. Sus líneas de investigación son: planificación del turismo de naturaleza, ciudades sostenibles y diseño urbano.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.