

# Editorial

## Retos de la ingeniería sostenible

R. J. Camargo-Amado<sup>id</sup>, Ana María Mosquera-Ayala<sup>id</sup>  
Escuela de Ingeniería Química, Universidad del Valle Cali-Colombia

Camargo-Amado, R. J., Mosquera-Ayala, A.M. Retos de la ingeniería sostenible. Ingeniería y Competitividad. 2023, 25(1) e- 10013292

La sostenibilidad representa un tema de debate exacerbado por la pandemia del coronavirus, las sequías en diversas partes del mundo, la guerra en Ucrania, la amenaza del fenómeno del niño y de la inestabilidad geopolítica en algunas



regiones del mundo. En últimas se está mostrando que la humanidad no está suficientemente preparada para nuevos desastres globales. Según el Foro Económico Mundial en su Reporte de Riesgos Globales (1), los más críticos riesgos a corto plazo son, crisis del empleo y medios de vida, una juventud desilusionada, inequidad digital, estancamiento económico, degradación medioambiental provocada por humanos, erosión de la cohesión social y actos de violencia. La ingeniería sostenible es en este caso un protagonista que debe usar el diseño de nuevos productos, el diseño y operación de procesos de producción y construcción, como un medio para enfrentar los retos cada vez más actuales de sostenibilidad.

Algunos de los retos son:

1. Toma de decisiones holísticas en donde se incorporen principios de sostenibilidad(2): todas las partes del ciclo de vida del producto y del proceso deben estar permeadas transversalmente por la sostenibilidad como parte integral, en el que exista equilibrio entre la economía, la sociedad y el medio ambiente.
2. Diseño sostenible de productos y procesos(3, 4, 5): consiste en diseños que hagan prioridad el uso eficiente de recursos, la minimización de contaminantes, el uso de materiales renovables y reciclados, la eficiencia energética, la gestión de residuos y la disminución de la huella de carbono, aplicando química verde y economía circular.
3. Aplicación de la innovación tecnológica (6): es un reto impulsar la innovación en cada uno de las etapas del ciclo de vida del producto, buscando materiales renovables, procesos de manufactura, uso y re-uso eficiente de los productos y sus partes englobados en una eficiente economía circular.
4. Educación ambiental(7, 8, 9): la ingeniería sostenible tiene una base en la educación de ingenieros capaces de diseñar teniendo en consideración aspectos sociales, económicos y ambientales.
5. Trabajo interdisciplinar y transdisciplinar(10, 11): los desarrollos sostenibles requieren de la participación activa de di-

ferentes disciplinas, en las que se incluyen las diferentes ingenierías, las ciencias exactas, las ciencias sociales, las ciencias económicas y ciencias de la salud. El reto es entender y ampliar el concepto de interdisciplinar a transdisciplinar para incluir la sociedad en general para los desarrollos sostenibles.

## Referencias bibliográficas

1. McLennan, Marsh. "The Global Risks Report 2021 16th Edition." Cologny, Switzerland: World Economic Forum, 2021.
2. Pazouki, Pirooz, et al. "Multi-criteria decision making for a holistic assessment of sustainable alternatives in SWRO desalination: A case study." *Desalination* 544 (2022): 116127.
3. Jäckle, Michael, et al. "Towards a Consistent Understanding of Sustainability in Product Engineering—A Systematic Literature Review and Explication Framework." *Procedia CIRP* 119 (2023): 770-775.
4. Van Erp, Tim, et al. "Designing sustainable innovations in manufacturing: A systems engineering approach." *Sustainable Production and Consumption* 37 (2023): 96-111.
5. Mörsdorf, Simon, and Michael Vielhaber. "Positive Impact Product Engineering (PIPE) Model-The way to net-positive sustainable products." *Procedia CIRP* 116 (2023): 474-479.
6. Dwivedi, Ashish, et al. "Technological innovation toward sustainability in manufacturing organizations: A circular economy perspective." *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 35 (2023): 101211.
7. Sigahi, Tiago FAC, and Laerte Idal Sznelwar. "From isolated actions to systemic transformations: Exploring innovative initiatives on engineering education for sustainable development in Brazil." *Journal of Cleaner Production* 384 (2023): 135659.
8. De Bronstein, Antonieta Alcorta, Sven Lampe, and Jantje Halberstadt. "Fostering future engineers as transformational agents: integrating sustainability and entrepreneurship in engineering education." *Procedia Computer Science* 219 (2023): 957-962.
9. Gutierrez-Bucheli, Laura, Gillian Kidman, and Alan Reid. "Sustainability in engineering education: A review of learning outcomes." *Journal of Cleaner Production* 330 (2022): 129734.
10. Tejedor, Gemma, Jordi Segalàs, and Martí Rosas-Casals. "Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education." *Journal of cleaner production* 175 (2018): 29-37.
11. Broo, Didem Gürdür. "Transdisciplinarity and three mindsets for sustainability in the age of cyber-physical systems." *Journal of Industrial Information Integration* 27 (2022): 100290.