

### *Ciencia e Ingeniería*

Revista Interdisciplinaria de Estudios en Ciencias  
Básicas e Ingenierías  
ISSN 2389-9484

Año 2025, enero-junio, Vol. 12, N.º 1, e14533398  
Facultades de Ciencias Básicas y Aplicadas e Ingeniería.  
Universidad de La Guajira  
La Guajira, Riohacha, Colombia  
<http://revistas.uniguajira.edu.co/index.php/cei>  
Este documento fue depositado en Zenodo. DOI:  
<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.14533398>  
Para cita prefiera el ARK:  
<https://n2t.net/ark:/60540/14533398>

**Luis Rafael Viecco Rivadeneira**

<https://orcid.org/0000-0001-7836-1373>

[lviecco@uniguajira.edu.co](mailto:lviecco@uniguajira.edu.co)

Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia

# INNOVACIÓN CIENTÍFICA Y SOSTENIBILIDAD: REFLEXIONES DESDE LA CIENCIA E INGENIERÍA

## Scientific innovation and sustainability: reflections from science and engineering

### **IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN CIENTÍFICA COMO MOTOR DE SOSTENIBILIDAD**

En esta edición de la Revista Ciencia e Ingeniería, invitamos a reflexionar sobre la fascinante intersección entre la innovación científica y la sostenibilidad, temáticas transversales a los artículos presentados en este número. En un mundo donde las demandas tecnológicas, medioambientales y sociales se entrelazan con creciente complejidad, la investigación se erige como la brújula que guía hacia soluciones transformadoras.

Comenzamos esta edición con un estudio acerca de la optimización de microrred aislada en Teweno con Homer Pro y el método multicriterio Electre presentando un enfoque innovador para abordar las limitaciones energéticas en comunidades rurales mediante microrredes híbridas. Este estudio está alineado con los ODS 7 y 13, evaluando un sistema con generación fotovoltaica, hidráulica y almacenamiento en baterías, excluyendo el uso de combustibles fósiles utilizando el software Homer Pro y el método Electre; no solo respondiendo a necesidades energéticas insatisfechas, sino que refuerza la transición hacia modelos sostenibles, integrando consideraciones económicas, técnicas y ambientales para garantizar la viabilidad y sostenibilidad del sistema.

El segundo artículo es un estudio de caso del Semillero TECSIS, el cual revela un panorama innovador sobre cómo las habilidades digitales, potenciadas por la inteligencia artificial, están transformando la investigación académica. se desentraña la importancia de estas competencias en la formulación de proyectos, desde la búsqueda eficiente de información hasta la toma de decisiones estratégicas. Los resultados, respaldados por evidencia empírica, no solo contribuyen a la comprensión de los procesos investigativos contemporáneos, sino que también ofrecen un valioso conjunto de herramientas y recomendaciones para investigadores y educadores.



---

Por otra parte, en un ámbito más tecnológico, se incluye un análisis innovador sobre el uso de web scraping en supermercados para el seguimiento de precios de la cesta básica alimentaria. Este enfoque disruptivo combina herramientas digitales con la economía del consumidor, demostrando cómo la tecnología puede ser una aliada clave en el entendimiento y la mitigación de las fluctuaciones del mercado que impactan la seguridad alimentaria.

Este número incluye una contribución que aborda la problemática del Bisfenol A, un compuesto químico ampliamente utilizado y cuestionado por sus impactos ambientales y en la salud. En este estudio, se desarrollan técnicas avanzadas de derivatización para su detección espectrofotométrica, un aporte que fortalece el monitoreo y la gestión de contaminantes en agua y papel térmico, priorizando la protección de los recursos hídricos.

Finalmente se presentan dos estudios que profundizan en problemáticas ambientales de gran relevancia actual: la eutrofización de cuerpos de agua y el impacto de la minería a cielo abierto. El primero de ellos examina la química de los nutrientes y el riesgo de eutrofización, subrayando la importancia de proteger los sistemas fluviales que sustentan tanto la biodiversidad como las comunidades humanas y nos alerta sobre el riesgo de eutrofización en las aguas costeras del río Manzanares (Venezuela) debido a las altas concentraciones de nutrientes provenientes de la cuenca alta. El segundo estudio revela cómo la actividad minera en Boquerón, Cesar, afecta la calidad del aire y los recursos naturales locales. Este análisis revela los desafíos y oportunidades asociados a la actividad extractiva, y nos recuerda la necesidad de una gestión ambiental que equilibre el desarrollo económico con la preservación de los ecosistemas. Estos trabajos no solo cuantifican y caracterizan los problemas, sino que también proponen medidas de manejo, convirtiéndolos en herramientas valiosas para la gestión ambiental y la toma de decisiones.

Con este conjunto de artículos, podemos evidenciar que la innovación científica desempeña un papel esencial como motor de sostenibilidad, ya que impulsa el desarrollo de soluciones que equilibran las necesidades ambientales, sociales y económicas, a través de un enfoque en la investigación y la ingeniería, abordando desafíos globales como el cambio climático, la gestión de recursos y la transición energética.

Conceptos como la resiliencia en la innovación, proponen nuevas estrategias para gestionar la incertidumbre, promoviendo la estabilidad y la adaptabilidad en procesos tecnológicos y organizacionales que priorizan tanto la eficiencia como la sostenibilidad. Además, las habilidades digitales, potenciadas por la inteligencia artificial, son elementos que están transformando la investigación aumentando la eficiencia en la búsqueda y análisis de la información, hasta la toma de decisiones estratégicas.

En conjunto, estos artículos nos ofrecen una visión integrada de cómo las ciencias básicas, la ingeniería y la tecnología pueden contribuir a resolver problemas críticos de nuestra sociedad. Los animamos a sumergirse en estas investigaciones, con la esperanza de que no solo inspiran nuevas preguntas y proyectos, sino que también refuercen nuestro compromiso compartido con un futuro más sostenible y equitativo.

Lo anterior nos lleva a abordar la interesante intersección entre innovación y sostenibilidad la cual fomenta el desarrollo de prácticas responsables y éticas, alentando a las organizaciones a adoptar tecnologías limpias, reducir desechos y mejorar la equidad social. La ciencia y la ingeniería, en este contexto, no solo actúan como plataformas de creación tecnológica, sino también como catalizadores de una transformación cultural hacia un desarrollo sostenible.

---

## INTERSECCIÓN ENTRE INNOVACIÓN CIENTÍFICA Y SOSTENIBILIDAD

La intersección entre innovación científica y sostenibilidad es un campo crítico en el que convergen las necesidades de desarrollo tecnológico y la protección ambiental. En un contexto de cambio climático, urbanización acelerada y presión sobre los recursos naturales, la innovación científica actúa como un catalizador para generar soluciones sostenibles. Investigaciones recientes han demostrado cómo el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la biotecnología puede contribuir al diseño de procesos más eficientes y menos contaminantes, estableciendo bases sólidas para un desarrollo inclusivo y respetuoso con el ambiente.

En este marco, la sostenibilidad ya no se entiende solo como una estrategia ecológica, sino como un componente integral de los procesos de innovación en ciencia e ingeniería. La implementación de diferentes marcos de trabajo, que mide el impacto ambiental, social y económico, están siendo adoptados por organizaciones globales para equilibrar las demandas del desarrollo con la protección de los ecosistemas, de igual manera, la resiliencia en la innovación, un concepto emergente, subraya la capacidad de las empresas y comunidades para adaptarse a las incertidumbres y construir soluciones sostenibles a largo plazo.

La convergencia de innovación científica y sostenibilidad no solo transforma la manera en que abordamos los desafíos globales, sino que también redefine las métricas de éxito en la sociedad contemporánea. Desde la integración de energías renovables hasta la gestión sostenible de recursos, la ciencia y la ingeniería continúan desempeñando roles clave para construir un futuro en el que la tecnología y la naturaleza coexistan armónicamente.

Teniendo en cuenta lo antes escrito podemos mencionar entonces que la intersección entre innovación científica y sostenibilidad se presenta mediante un eje transformador que redefine cómo las sociedades abordan los desafíos del desarrollo contemporáneo. En este contexto, la innovación sostenible surge como un motor clave, integrando soluciones que preservan recursos, fomentan la resiliencia y equilibran las consideraciones ambientales, sociales y económicas., ofreciendo un enfoque integrado, evaluando un crecimiento en las organizaciones.

Por otra parte, y no menos importante se puede decir que la innovación científica, con su capacidad transformadora, desempeña un papel vital en esta dinámica, permitiendo la conceptualización, el desarrollo y la implementación de soluciones únicas, que promueven cambios significativos en diversas industrias. La adopción de estrategias como los vehículos eléctricos y el modelo de economía circular son ejemplos concretos del impacto positivo de la innovación orientada a la sostenibilidad. Más allá de las tecnologías, la innovación fomenta una cultura organizacional que prioriza la colaboración, la creatividad y la competitividad responsable, logrando una integración entre la sostenibilidad e innovación, permitiendo a las organizaciones no solo mantenerse relevantes, sino también liderar el cambio hacia un futuro más Resiliente, equitativo y sostenible.

Desde los desafíos y las oportunidades en las reflexiones sobre las dos variables de gran importancia en este escrito, podemos mencionar que la humanidad enfrenta una complejidad sin precedentes en la gestión de los recursos naturales, el cambio climático y la urbanización acelerada. En este escenario, la innovación científica se posiciona como un motor clave para abordar estos desafíos, ofreciendo soluciones que integran las necesidades globales, en este sentido, la ciencia e ingeniería, a través de metodologías innovadoras como la economía circular y las energías renovables, abren nuevas oportunidades para un crecimiento más equitativo y resiliente, donde el desarrollo y la sostenibilidad puedan coexistir armónicamente.

## LITERATURA CITADA

Lv, W.-D., Tian, D., Wei, Y., & Xi, R.-X. (2024). Innovation Resilience: A New Approach for Managing Uncertainties Concerned with Sustainable Innovation. *Sustainability*, 16(10), 4978.

Shawarikar, G. (2024). Factors That Influence Sustainable Innovation in Organizations: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 16(12), 4978.

Elkington, J. (2020). *Green Swans: The Coming Boom in Regenerative Capitalism*. Fast Company Press.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation? *Harvard Business Review*, 93(12), 44-53.

## BIODATA

**Luis Rafael Viecco Rivadeneira:** Es ingeniero de sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia, con una especialización en redes de computadores y una maestría en gobierno de tecnología informática de la Universidad del Norte. Actualmente, ocupa el cargo de decano de la Facultad de Ingeniería, adscrito al grupo de investigación ENAPROT donde también se ha desempeñado en el rol de investigador además ocupó el cargo de director de programa por más de 12 años donde como uno de los logros más significativos se obtuvo la acreditación del programa de ingeniería de sistemas como primer programa acreditado en el alma mater. Con más de 18 años de experiencia en el ámbito académico, ha desempeñado un papel clave en la implementación de proyectos educativos y tecnológicos, promoviendo la innovación en la gestión de procesos académicos y administrativos. A lo largo de su carrera, Viecco ha sido un referente en la integración de las tecnologías de la información en la educación superior, especialmente en la ingeniería. Su enfoque se centra en mejorar la gobernanza tecnológica y optimizar la infraestructura tecnológica de las instituciones académicas. Su experiencia profesional y educativa lo ha consolidado como un líder en el ámbito regional, con un compromiso claro hacia el desarrollo académico y tecnológico en La Guajira.