

Los desafíos del futuro, son ahora

Fredy Alejandro Guevara-Luna
Ing. Químico. MsC Ing. Ambiental
Grupo de Investigación en Calidad del Aire - GICA
Universidad Nacional de Colombia
faguevaral@unal.edu.co

La humanidad ha enfrentado desafíos de diversas naturalezas permanentemente a lo largo de su historia, siendo siempre capaz de sobreponerse a estos de formas ingeniosas. No obstante, el flujo del tiempo ha decidido pasarnos la factura, y hoy día nos vemos frente a problemáticas a escala mundial como lo es el cambio climático, lo cual nos ha llevado a plantearnos nuevas estrategias para gestionar recursos como el agua, la energía e incluso nuestra economía (IPCC, 2021).

El cambio climático solía parecer una amenaza lejana y hasta desconocida para nuestros abuelos y padres. No fue hasta 1979, en la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra, que se usaron formalmente por primera vez los términos “cambio climático” y “calentamiento global” (WMO, 1979). Esto indica que el problema ha sido reconocido desde hace aproximadamente 50 años. Sin embargo, a pesar de ser un problema global, los gobiernos que han estado de turno desde entonces han mostrado poco interés en mitigar la situación (Union of Concerned Scientists, 2020).

Hemos visto cómo año tras año los récords de temperaturas más altas se rompen con mayor frecuencia e intensidad. Los fenómenos de el Niño y la Niña se presentan cada vez de forma más severa y frecuente, lo que resulta en sequías e inundaciones extremas en todo el mundo. Esto nos plantea un panorama que exige una mejor gestión de nuestros recursos hídricos y energéticos, así como reconsiderar nuestra cultura de consumo y modelos económicos. El cambio climático es una problemática actual que ya estamos viviendo, desde hace años, que debemos mitigar y a la cual debemos adaptarnos. Ya no es un problema hipotético o futuro (IPCC, 2021); es tal vez el problema más grande al que la humanidad se ha enfrentado.

La gestión del agua es un tema de alto interés, ya que la escasez de agua es una consecuencia directa del cambio climático (WWAP, 2020). Aunque Colombia es rica en este recurso actualmente, no debemos permitir que la abundancia nos lleve al despilfarro. Según reportes de la OCDE realizados en 2021, Colombia tenía el mayor consumo de agua per cápita, con 1.988 m³ al año, superando casi en cinco veces a países como Francia (369 m³) o China (395 m³). De hecho, Colombia es de los países más sensibles al cambio climático, y se espera un enorme aumento del estrés hídrico y climático en los próximos años (Guevara-Luna *et al.*, 2023) (Angeles *et al.*, 2018)

Si bien Colombia tiene un gran porcentaje de generación de energía a partir de plantas hidroeléctricas, estas tienen su propio nivel de impacto ambiental asociado. Por ello, es importante invertir en proyectos de gestión de recursos hídricos y en la generación de energía a partir de fuentes renovables alternativas, considerando el potencial energético del país. Estudios exploratorios ya han sido realizados en diferentes escenarios y países (Guevara-Luna *et al.*, 2024) (IRENA *et al.*, 2021).

La ingeniería como disciplina adquiere una importancia trascendental en estos desafíos. La innovación, el conocimiento, la tecnología y la creatividad deben afrontar estos retos de manera interdisciplinaria. Por esta razón, han surgido proyectos de energías renovables y el aprovechamiento energético de fuentes alternativas, así como la optimización de procesos y el manejo de recursos (IEA, 2022). Cada día debemos abastecer de energía y recursos a una población creciente, sin comprometer la seguridad energética y alimentaria de las futuras generaciones en el corto plazo (United Nations, 2019).

Es vital cambiar los hábitos de consumo hacia nuevos modelos económicos. No podemos persistir en estilos económicos anticuados que enriquecen a las minorías mientras las mayorías se empobrecen debido al acceso precario a recursos, energía y educación. Esto compromete la soberanía de los estados y puede llevar a crisis sociales que eventualmente pueden estallar en conflictos (Lawson *et al.*, 2019). La democratización de los recursos es imperativa en nuestra actualidad.

La optimización de recursos, el ciclo de vida de los productos y la huella de carbono de industrias y personas son indicadores cada vez más importantes en las estrategias de desarrollo empresarial y territorial (Webster, 2020). La economía circular es un fin utópico que debe funcionar no como un modelo estricto a establecer, sino a partir de lineamientos que permitan un mejor aprovechamiento de las riquezas naturales, productos y servicios que tenemos a disposición,

entrelazando los diversos niveles de la producción desde sectores primarios a nivel agrícola hasta industrial y al consumidor final. Sin embargo, para que esto ocurra, debe haber un cambio cultural en las nuevas generaciones, que les permita modificar y adaptar su comportamiento y hábitos de consumo a las nuevas realidades que están tomando forma actualmente (UNESCO, 2019).

Somos la generación de profesionales, técnicos, ciudadanos y humanos que estamos enfrentando la problemática que hace 30 o 40 años “era del futuro”. En las universidades y congresos científicos ya no se habla de “prevención” sino de “adaptación” y “mitigación”, pues el punto de no retorno fue rebasado hace ya varios años (IPCC, 2021). Las mejores palabras para describir lo que debemos hacer como profesionales ambientales y científicos para asegurar una coexistencia digna para toda la humanidad y las especies con las que compartimos este planeta son “adaptación” y “resiliencia”. Estos conceptos nos guían frente a los desafíos que antes parecían lejanos pero que hoy son nuestra realidad. (Stern, 2006).

Referencias

- Angeles, M. E., González, J. E., y Ramírez, N. (2018). Impacts of climate change on building energy demands in the intra-Americas region. *Theoretical and Applied Climatology*, 133, 59-72.
- Guevara-Luna, M. A., Madrazo, J., Meneses, E., Mora, H., y Clappier, A. (2024). Strategies toward an effective and sustainable energy transition for Cuba. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 197, 114387.. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114387>
- Guevara-Luna, M. A., Ramos, L., Casallas, A., y Guevara, F. (2023). Design of an energy vulnerability index—spatial and temporal analysis: case of study Colombia. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(11), 31977-31997.
- International Energy Agency (IEA). (2022). *World Energy Outlook 2022*. IEA Publications. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IRENA e ILO. (2021). *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2021*. , International Renewable Energy Agency, International Labour Organization, Abu Dhabi, Geneva. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Oct/IRENA_RE_Jobs_2021.pdf?rev=98960349dbab4af78777bc49f155d094
- Lawson, M., Chan, M. K., Rhodes, F., Butt, A. P., Marriott, A., Ehmke, E., Jacobs, D., Seghers, J., Atienza, J., y Gowland, R. (2019, 21 de junio). *Public Good or Private Wealth?*. Oxfam International. <https://www.oxfam.org/en/research/public-good-or-private-wealth>
- Stern, N. (2006). *The Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press.
- Union of Concerned Scientists. (2020). *Global Warming Science*.
- United Nations. (2019). *World Population Prospects 2019*. Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2019). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*.
- Webster, K. (2020). *The Circular Economy: A Wealth of Flows*. Ellen MacArthur Foundation.

World Meteorological Organization (WMO). (1979). *Proceedings of the World Climate Conference: A Conference of Experts on Climate and Mankind*. WMO.

World Water Assessment Programme (WWAP). (2020). *The United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change*. WWAP.