

# Mil palabras en acción

## A thousand words in action

Los textos de mil palabras que se presentan en esta sección son el resultado del quehacer de los profesores en investigación, extensión y docencia, en sus respectivos campos de acción. La escritura de cada texto, sus gozos y usos, fue acompañada por un grupo de trabajo y un seminario permanente inaugurado para este fin. Por ello, tienen el tono comprometido de las conversaciones en la Universidad, en los salones de los eventos, en las páginas de las revistas. Su propósito es comunicar la faena de la ingeniería, la ciencia o sus aprendizajes.

# La investigación formativa en ciencias en ingeniería

---

Dr. Vladimir Minorta-Cely<sup>1</sup>

**E**n el panorama actual de la educación superior, una pregunta fundamental resurge con insistencia: ¿cómo formar profesionales que no solo reproduzcan conocimiento, sino que sean capaces de generarlo y transformarlo? Desde la Universidad Central, presentamos a ustedes esta octava edición de Ingeciencia, la cual emerge como una respuesta contundente a este interrogante. Esta edición ratifica que la investigación estudiantil no es un apéndice ocasional del proceso formativo, sino su expresión más auténtica y su estrategia más poderosa de transformación.

La formación en ciencias e ingeniería germina dinámicamente en las aulas, los laboratorios, los trabajos de campo y en los análisis computacionales donde los estudiantes confrontan problemas reales. Esta publicación demuestra la eficacia de nuestro modelo centrado en el estudiante, no como receptor pasivo, sino como investigador en formación. Cada proyecto aquí compilado representa un avance sustancial entre los estudiantes y sus docentes; fortalece un entorno académico donde preguntar, investigar y crear constituyen el núcleo del aprendizaje.

La evidencia es inequívoca. Cuando se desafía a los estudiantes a documentar procesos complejos, no solo aprenden metodologías científicas, desarrollan una comprensión profunda de la interdependencia de los sistemas naturales, la ciencia, la tecnología y, desde luego, la sociedad. Cuando se les encomienda el diseño de soluciones tecnológicas para problemas, comprenden la responsabilidad social de sus procesos de formación profesional. Y cuando se les guía en el análisis crítico de las implicaciones éticas de tecnologías emergentes, no solo memorizan teorías filosóficas, sino que forjan un criterio profesional que trascenderá su vida universitaria.

Este enfoque representa un cambio paradigmático crucial. La investigación formativa deja así de ser un complemento extracurricular para convertirse en el andamiaje sobre el cual se construye la competencia profesional. A través de ella, los estudiantes no “se preparan para el futuro”, están ya construyéndolo en el presente. La resolución de problemas complejos deja de ser una abstracción pedagógica para convertirse en una experiencia vivida, con todas sus incertidumbres, limitaciones y –cuando la perspicacia

---

<sup>1</sup> Profesor asistente. Editor Ingeciencia. Programa de Biología y Servicios de Ciencias Naturales FICB

y el esfuerzo confluyen— sus triunfos innovadores. Esta edición de *Ingeciencia* es prueba inequívoca de ello.

El impacto trasciende lo individual para moldear la identidad institucional. Nuestra Facultad que sitúa la investigación estudiantil en su centro transita hacia un modelo más horizontal, más colaborativo y permeable a los desafíos del entorno. Nuestros docentes se transforman en mentores y co-investigadores, y el conocimiento deja de fluir en una sola dirección. Nuestra Universidad se convierte, en esencia, en una comunidad de aprendizaje donde todos —estudiantes y profesores— participan en la construcción colectiva del descubrimiento. Más allá de las competencias técnicas, este modelo cultiva los atributos humanos más esenciales para el mundo contemporáneo: la curiosidad insaciable, la persistencia investigativa, la formación intelectual para reconocer lo desconocido y el coraje para proponer nuevas respuestas. Formamos profesionales capaces y audaces, porque han experimentado la satisfacción única de añadir una pieza, por pequeña que sea, al rompecabezas del conocimiento.

Esta publicación es, por lo tanto, mucho más que una compilación de trabajos académicos. Es un manifiesto pedagógico. Declara que la educación de calidad no se mide por la cantidad de información retenida, sino por la capacidad de interrogarla, expandirla y aplicarla con rigor y creatividad. Ante la complejidad de los desafíos globales —en esta era de la *hipérbole*—, este enfoque deja de ser una opción para convertirse en una imperiosa necesidad. La verdadera transformación universitaria, entonces, no comienza en los escritorios de la gestión, sino en la mente de un estudiante que formula su primera pregunta de investigación, que diseña su primer experimento, que interpreta sus primeros datos con una mezcla de escepticismo y asombro. *Ingeciencia* es el testimonio de que esta semilla, cultivada con el apoyo institucional, puede florecer en formas de conocimiento que no solo describen la realidad, sino que poseen el poder de transformarla.

# Seguridad hídrica: un desafío compartido en el Foro Nacional del Agua

---

Por Carolina Espitia Gómez

Directora del Programa de Ingeniería Ambiental, Universidad Central

La gestión del agua es uno de los desafíos más urgentes que enfrentan Colombia y el mundo, especialmente en el contexto del cambio climático, que intensifica las tensiones sobre este recurso vital. En respuesta a esta problemática, el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Central lideró la duodécima edición del Foro Nacional del Agua bajo el lema «Seguridad Hídrica: Alianzas Estratégicas para la Conservación del Recurso Hídrico». Este evento, concebido como un proyecto institucional desde el año 2000, ha consolidado su relevancia a lo largo de 12 ediciones y ha promovido el análisis, la reflexión y la acción conjunta para enfrentar los retos de la gestión hídrica sostenible.

## El Foro Nacional del Agua: un proyecto institucional

Desde su creación hace más de dos décadas, el Foro Nacional del Agua ha servido como un espacio de liderazgo académico y social para la Universidad Central. Este proyecto institucional no solo evidencia el compromiso de la Universidad con el desarrollo sostenible, sino que se ha convertido en un referente nacional para el diálogo entre académicos, representantes del Gobierno, el sector privado y la sociedad civil. A partir de 2017, la iniciativa se amplió con la creación del Foro Regional del Agua, del que se han llevado a cabo cuatro ediciones en colaboración con universidades aliadas, lo cual ha permitido un enfoque más descentralizado y adaptado a las necesidades de las regiones.

## Un espacio de reflexión y acción

El XII Foro Nacional del Agua se estructuró en torno a dos ejes clave: Seguridad Hídrica en el Contexto del Cambio Climático y Tratamiento del Agua y Productividad. Durante el evento, expertos de diversas áreas ofrecieron perspectivas integrales sobre cómo abordar la creciente amenaza a la seguridad hídrica en Colombia. La rectora de la Universidad Central, Paula López López, inauguró el Foro con un llamado a fortalecer las alianzas multisectoriales como una estrategia esencial para garantizar el acceso sostenible al agua. En su intervención, resaltó la crítica situación que viven

regiones como La Guajira, donde la escasez hídrica afecta gravemente a comunidades vulnerables, particularmente a niños.

El decano (e) de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Wilmer López López, subrayó el papel crucial de los ingenieros y científicos en la creación de soluciones tecnológicas sostenibles para mitigar la crisis hídrica. Como directora del programa de Ingeniería Ambiental, reafirmé nuestro compromiso con la formación de profesionales capaces de liderar iniciativas que integren el conocimiento técnico y el entendimiento social para garantizar la sostenibilidad del agua.

## Conferencias y paneles temáticos

El Foro incluyó una serie de conferencias magistrales y paneles temáticos diseñados para ofrecer una visión integral de los desafíos actuales y las posibles soluciones. El ingeniero Edwin García, de la CAR, presentó un análisis del balance hídrico en Cundinamarca y Boyacá, en el que destacó cómo la alta densidad poblacional y la expansión industrial han sobrecargado recursos como la cuenca del río Bogotá. Entre las soluciones planteadas, enfatizó la implementación de políticas de ahorro y conservación, la reducción de pérdidas en los sistemas de distribución y el incentivo de prácticas sostenibles en sectores como la agricultura y la industria.

Por su parte, el ingeniero César Garay, del Fondo Acción, abordó el impacto del cambio climático en seis cuencas estratégicas del país, proyectando un aumento de los conflictos por el uso del agua si no se adoptan medidas correctivas. Sus recomendaciones incluyeron políticas de manejo sostenible de suelos, la reforestación en áreas críticas y la adopción de modelos económicos resilientes al cambio climático.

Otro aspecto destacado fue el desafío del crecimiento urbano desordenado, presentado por el Pedro Aldana Alonso, quien propuso la reutilización de aguas residuales tratadas, como en la PTAR Canoas, y la restauración de ecosistemas estratégicos para mitigar los efectos del cambio climático.

Los paneles temáticos complementaron las conferencias con análisis específicos. En el primer panel, dedicado a la Seguridad Hídrica y Cambio Climático, expertos del IDEAM y otras instituciones discutieron la necesidad de mejorar la infraestructura hídrica en zonas vulnerables, fomentar una cultura del uso racional del agua y fortalecer alianzas intersectoriales. En el segundo panel, sobre Tratamiento del Agua y Productividad, se exploraron tecnologías avanzadas para el tratamiento de aguas residuales y se propusieron incentivos para que las industrias adopten prácticas sostenibles.

## La participación de la comunidad académica

Uno de los aspectos más enriquecedores del Foro fue la activa participación de estudiantes, profesores, egresados e invitados externos. Este encuentro se consolidó como un espacio donde las voces jóvenes aportaron ideas innovadoras, los académicos ofrecieron análisis rigurosos y los expertos externos compartieron experiencias valiosas desde sus campos de acción.

El evento también evidenció el compromiso institucional de la Universidad Central por promover la integración de la ciencia, la tecnología y la educación ambiental como herramientas clave para abordar los retos hídricos. En este sentido, el Foro no solo fue un escenario de aprendizaje, sino también un espacio de inspiración para que las futuras generaciones asuman un rol protagónico en la construcción de soluciones sostenibles.

Entre las conclusiones del Foro, se destacó que Colombia enfrenta una crisis hídrica inminente, agravada por el cambio climático, y que es imperativo avanzar en proyectos de reutilización de aguas residuales y fomentar el uso eficiente del recurso. También se subrayó la importancia de las alianzas estratégicas entre academia, gobierno y sector privado, y la necesidad de impulsar investigaciones que desarrollen soluciones tecnológicas innovadoras. La Universidad Central reafirma su liderazgo en este ámbito al consolidar el Foro Nacional del Agua como un proyecto institucional que no solo fomenta el diálogo, sino que también impulsa acciones concretas hacia un futuro hídrico sostenible.

El agua, como fuente de vida, requiere un compromiso colectivo para su cuidado. Desde el programa de Ingeniería Ambiental, invito a todos los sectores a participar en iniciativas como el Foro Nacional del Agua y promover acciones conjuntas que garanticen un futuro sostenible y el bienestar de las generaciones futuras. Juntos construiremos el cambio necesario para nuestro planeta.

Toda la información sobre el Foro del Agua la encuentra en <https://bit.ly/4q5luLx>

ingeneiería



UNIVERSIDAD  
CENTRAL