



## MONITOREO HIDROLÓGICO INTELIGENTE CON IA Y SENSORES

Ana Elizabeth Marín Celestino  
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT)  
[ana.marin@ipicyt.edu.mx](mailto:ana.marin@ipicyt.edu.mx)

El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo, pero en México enfrenta una crisis creciente. En amplias regiones del país, especialmente en el norte árido y semiárido la disponibilidad del agua disminuye, mientras que la demanda aumenta. La sobreexplotación de acuíferos, la contaminación, las sequías prolongadas y los efectos del cambio climático han generado un escenario de estrés hídrico que amenaza el bienestar social, económico y ambiental.

Mi trabajo de investigación se centra en cómo la ciencia y las nuevas tecnologías pueden ayudarnos a entender mejor el comportamiento del agua y anticipar los problemas antes de que sean irreversibles. Para ello, integro dos enfoques complementarios: el monitoreo hidrológico inteligente de ríos y acuíferos mediante sensores, telemetría e inteligencia artificial, y la evaluación y proyección futura de la disponibilidad y calidad del agua subterránea, especialmente en regiones áridas del norte de México. Por un lado, utilizamos sensores automáticos, redes IoT, imágenes satelitales, drones y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para pasar de mediciones aisladas a un monitoreo continuo y en tiempo real. Estos sistemas permiten observar cómo cambian los niveles de agua, los caudales y algunos parámetros de calidad, incluso en zonas con poca información histórica. Asimismo, combinamos estos datos con modelos hidrogeológicos y modelos basados en Inteligencia Artificial y Machine Learning, capaces de analizar grandes volúmenes de información, identificar patrones y tendencias, y simular escenarios futuros bajo distintas condiciones de demanda y cambio climático. Esto permite responder preguntas clave como:

¿Qué acuíferos están en mayor riesgo de agotarse?, ¿Dónde podría aumentar la contaminación del agua subterránea?, ¿Qué regiones tienen potencial para proyectos de recarga artificial?

El objetivo final no es solo generar conocimiento científico, sino apoyar la toma de decisiones, diseñar estrategias de mitigación y adaptación, y transferir estas tecnologías a instituciones, tomadores de decisión y a la sociedad. Con ello, se busca fortalecer una gestión sostenible del agua, reducir la incertidumbre y contribuir a que este recurso vital siga estando disponible y en buenas condiciones de calidad para las generaciones presentes y futuras.