El modelamiento hidrológico es una herramienta fundamental para entender la disponibilidad y dinámica del agua, especialmente en regiones donde la información hidrometeorológica es limitada o poco representativa. En el contexto peruano, donde la red de estaciones es escasa en zonas de montaña y selva, modelos como el Soil and Water Assessment Tool (SWAT) ofrecen una base técnica sólida para evaluar la respuesta hidrológica a escala de cuenca. La cuenca del río Piura, localizada en la vertiente del Pacífico, se caracteriza por una elevada variabilidad climática estacional e interanual, acentuada por la ocurrencia de eventos El Niño y La Niña que pueden desencadenar tanto sequías prolongadas como inundaciones severas (Asurza-Véliz & Lavado-Casimiro, 2020).

Una de las principales limitaciones en la aplicación de modelos hidrológicos en la región ha sido la disponibilidad y confiabilidad de los productos de precipitación. Estudios recientes han mostrado que productos ampliamente utilizados como CHIRPS, MSWEP y PISCO presentan deficiencias significativas para reproducir adecuadamente los caudales observados en la vertiente del Pacífico y la Amazonía, especialmente en la simulación de eventos extremos y flujos bajos (Fernandez-Palomino et al., 2022). En este contexto, el producto RAIN4PE surge como una alternativa robusta, desarrollada específicamente para el territorio peruano mediante una metodología de aprendizaje automático que combina información satelital, de reanálisis y observada en estaciones, ajustada además mediante calibración hidrológica inversa usando el modelo SWAT (Fernandez-Palomino et al., 2022).

RAIN4PE ha demostrado un desempeño superior al de otros productos al lograr cierres de balance hídrico mucho más precisos, capturando tanto la estacionalidad como los valores extremos del caudal en diversas regiones del país, incluida la cuenca del Piura (Fernandez-Palomino et al., 2022). La metodología empleada, conocida como “hidrología inversa”, consiste en ajustar los campos de precipitación mediante simulaciones hidrológicas con SWAT y observaciones de caudal, lo que permite corregir sesgos sistemáticos asociados a subestimaciones en zonas de topografía compleja como los páramos y ecosistemas andinos (Fernandez-Palomino et al., 2022).

Complementariamente, la estimación de la evapotranspiración en SWAT requiere de datos de temperatura precisos. En este estudio se utiliza el conjunto de datos de temperatura PISCO, desarrollado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), que provee información diaria de temperatura máxima y mínima con resolución espacial de 0.1°, y que ha sido validado para su uso en evaluaciones hidrológicas a escala nacional (Huerta et al., 2023).

En este estudio se calibra y valida un modelo SWAT para la cuenca del río Piura utilizando el producto de precipitación RAIN4PE y el conjunto de temperatura PISCO. La finalidad es evaluar la capacidad del modelo para reproducir la dinámica diaria del caudal y comprender el comportamiento estacional de esta cuenca costera clave. Asimismo, esta investigación se enmarca en un esfuerzo más amplio por mejorar la modelación hidrológica en condiciones de escasa información, utilizando estrategias de calibración multiobjetivo basadas en firmas hidrológicas y validación cruzada en múltiples estaciones (Fernandez-Palomino et al., 2022). Los resultados de este trabajo buscan contribuir al fortalecimiento de la gestión del riesgo por inundaciones y a la planificación sostenible de los recursos hídricos ante escenarios de creciente variabilidad climática en la región norte del Perú.

Referencias (formato APA 7.ª edición):

* Asurza-Véliz, F. A., & Lavado-Casimiro, W. S. (2020). Regional Parameter Estimation of the SWAT Model: Methodology and Application to River Basins in the Peruvian Pacific Drainage. *Water*, 12(11), 3198. <https://doi.org/10.3390/w12113198>
* Fernandez-Palomino, C., Lavado-Casimiro, W., Rau, P., & Frappart, F. (2022). A hydrologically adjusted satellite-based precipitation dataset for Peru. *Journal of Hydrometeorology*, 23(12), 2085–2104. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-20-0285.1>
* Huerta, A., Aybar, C., Imfeld, N., Correa, K., Felipe-Obando, O., Rau, P., Drenkhan, F., & Lavado-Casimiro, W. (2023). High-resolution grids of daily air temperature for Peru – the new PISCOt v1.2 dataset. *Scientific Data*, 10, 847. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02777-w>