

Predicción de caudales en ríos de la costa lucense usando redes neuronales artificiales

F. Rodríguez-Rebelo, G. Astray

Departamento de Química Física, Facultad de Ciencias, Ourense, Universidad de Vigo, España

J.A. Valencia

Departamento de Biología Vegetal y Ciencias del Suelo, Facultad de Ciencias, Ourense, Universidad de Vigo, España

Keywords: Redes neuronales artificiales, caudal máximo, caudal medio, caudal mínimo, predicción, Galicia

Introduction

Los ríos son cuerpos de agua dulce que muestran durante la mayor parte del año un comportamiento hidrológico normal; sin embargo, existen fenómenos naturales que pueden producir incrementos considerables en su caudal (Karuranithi, 1994). Estos fenómenos naturales, tales como las precipitaciones tormentosas, pueden causar elevadas pérdidas económicas, daños materiales e incluso pérdidas humanas (Nourani, 2009). Debido a estos efectos adversos, el buen conocimiento de las cuencas y del tránsito del río se identifica como uno de los grandes retos de la hidrología actual. La posibilidad de desarrollar una herramienta capaz de predecir estos fenómenos, evitar sus consecuencias, y además, facilitar la gestión de embalses, sería de gran utilidad para optimizar la producción de energía y disminuir costes.

Uno de los métodos de simulación de problemas más empleados en la actualidad es sin duda el uso de sistemas basados en inteligencia artificial, específicamente, basados en redes neuronales artificiales –conocidas por sus siglas en inglés ANN- (Desai et al., 2008). Este tipo de modelos de predicción basa su funcionamiento en unidades de procesamiento individuales (neuronas) que se encuentran conectadas unas a otras formando un entramado semejante al sistema nervioso humano (Bas and Boyaci, 2007). Las redes neuronales están demostrando ser herramientas de predicción muy útiles, sobre todo cuando se necesita aproximar comportamientos no lineales y en la actualidad son aplicadas en múltiples campos de investigación como i) en Biotecnología para la optimización de parámetros de procesos de obtención de azúcares o compuestos de alto valor añadido (Vivek et al. 2017) o ii) en Química para la predicción de temperaturas

de percolación de microemulsiones de AOT (Moldes et al. 2016), *inter alia*.

En la última investigación de nuestro Departamento se han estudiado tres ríos del Norte de la provincia de Lugo, concretamente en la zona de la Mariña, caracterizada por sus abundantes precipitaciones a lo largo del año y temperaturas moderadas en torno a los 15°C (Cortizas et al., 1999). Los ríos a estudio fueron; i) el río Covo, ii) el río Landro y iii) el río Sor Baixo, todos ellos con desembocadura en el Mar Cantábrico, de corta longitud y de caudales relativamente bajos (Consellería Rural y del Mar. Xunta de Galicia, 2012). La investigación abordada se enfocó en el desarrollo de modelos predictivos para la determinación del caudal máximo, medio y mínimo, todos predichos con un día de antelación.

Conclusions

Los modelos neuronales desarrollados predicen de manera aceptable los caudales medios y mínimos con coeficientes de determinación R^2 entre 0.77 y 0.94 para las fases de validación empleadas. Los modelos predictivos desarrollados para determinar el caudal máximo presentan peores ajustes en términos de R^2 con valores comprendidos entre 0.55 y 0.64. Este bajo poder de predicción puede ser debido al intervalo de registro del sistema hidrológico-meteorológico (ventana temporal de un día) que conjuntamente con la corta longitud de los ríos analizados puede inferir que la ventana de predicción de los modelos sea superior al tiempo de respuesta de los diferentes caudales, que creemos, inferior a un día (*investigación en curso*).