



PREDICCIÓN HIDROMETEOROLÓGICA ESTACIONAL PARA LA MEJORA DE LA VISUALIZACIÓN Y AYUDA A LA DECISIÓN DEL SISTEMA JÚCAR.

Dariana Isamel Avila Velasquez¹, Héctor Macián-Sorribes¹, Carlos Antonio Echeverría¹, Manuel Pulido-Velazquez¹, Félix Francés¹

¹ IIAMA - Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universitat Politècnica de València (UPV) Camino de Vera s/n, 46022 Valencia

¹ diavivel@upv.edu.es

RESUMEN

Las predicciones hidrometeorológicas son útiles para permitir una acción temprana ante eventos extremos que puedan condicionar la gestión de los recursos naturales. El proyecto WATER4CAST (Integrated Forecasting System for Water and the Environment) desarrolla una plataforma de apoyo a la decisión visual que integra predicciones meteorológicas, ecohidrológicas, agronómicas, y de gestión de recursos hídricos; para ayudar a diseñar estrategias en el sistema Júcar. En este trabajo se detalla las predicciones estacionales (6 - 7 meses) a nivel hidrometeorológico. Este será un servicio integral de predicción para ofrecer información relevante a responsables de la toma de decisiones y mejorar así la gestión del sistema Júcar, contribuyendo a una respuesta adecuada a fenómenos extremos, cambiantes en un escenario de cambio climático.

Palabras clave

Predicciones, visualización, hidrometeorológica estacional

1. INTRODUCCIÓN

Predecir la respuesta hidrológica es importante ya que ayudan a la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos [1]. El río Júcar es uno de los cursos fluviales más importantes del Levante español, con un clima mediterráneo (altas precipitaciones en otoño y muy bajas en verano). La gestión de los recursos hídricos y la producción agrícola dependen de dicha meteorología y, en particular, de eventos extremos, que podrían ser anticipados y gestionados de forma anticipada empleando información meteorológica, climática e hidrológica oportuna y precisa [2]. En el proyecto WATER4CAST se ha desarrollado una plataforma que integra predicciones meteorológicas y ecohidrológicas, a corto plazo (15 días), subestacional (8 semanas) y estacional (6-7 meses).

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

2. METODOLOGÍA

La cadena de modelos empleada (meteorológico y ecohidrológico) es similar independientemente del tipo de predicción empleada. La base de las predicciones ecohidrológicas son sus equivalentes meteorológicos, obtenidos de diversos sistemas de predicción (**Figura 1**). A escala estacional, las predicciones meteorológicas empleadas se han obtenido del Servicio de Cambio Climático de Copernicus, (C3S) en particular provenientes de ECMWF (SEAS 5), Météo-France (System 8), DWD (GCFS 2.1), y CMCC (SPS v3.5). El modelo ecohidrológico empleado es TETIS, el cual ha sido calibrado y validado temporalmente para la estación de aforo conocida como Pajaroncillo, y posteriormente validado espacial y temporalmente para otras estaciones de aforo de la cuenca hidrográfica del río Júcar.

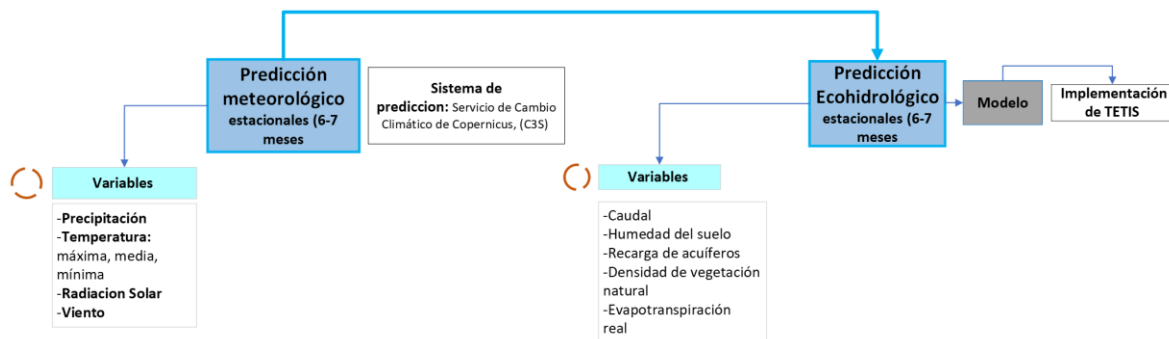


Figura 1. Cadena del modelo de predicción meteorológica estacional a predicción ecohidrológica estacional.

Esta calibración y validación se ha realizado, empleando datos meteorológicos observados, para: 1) periodo de calentamiento para todo el año 2014; 2) periodo de calibración para los años 2015 y 2016; y, 3) periodo de validación para los años 2017 y 2018. Una vez validado temporalmente el modelo en Pajaroncillo se ha procedido a la validación espacial, evaluando el desempeño del modelo en las estaciones de Alcalá del Júcar; Belmontejo; El Castellar; Huercemes; Villora; Forata; y Huerto Mulet. Tras la validación del modelo, la generación de predicciones ecohidrológicas se ha realizado forzando el mismo con las predicciones meteorológicas previamente referidas.

3. RESULTADOS

Las predicciones meteorológicas procedentes de los servicios del CMCC (SPS v35) y DWD (GCFS 2.1), presentan resultados bastante similares en cuanto a los estadísticos estimados. De manera similar, las predicciones de ECMWF (SEAS 5) y Météo-France (System 8) presentan también resultados bastante similares entre ellos, pero distintos de los dos primeros (**Figura 2**).

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

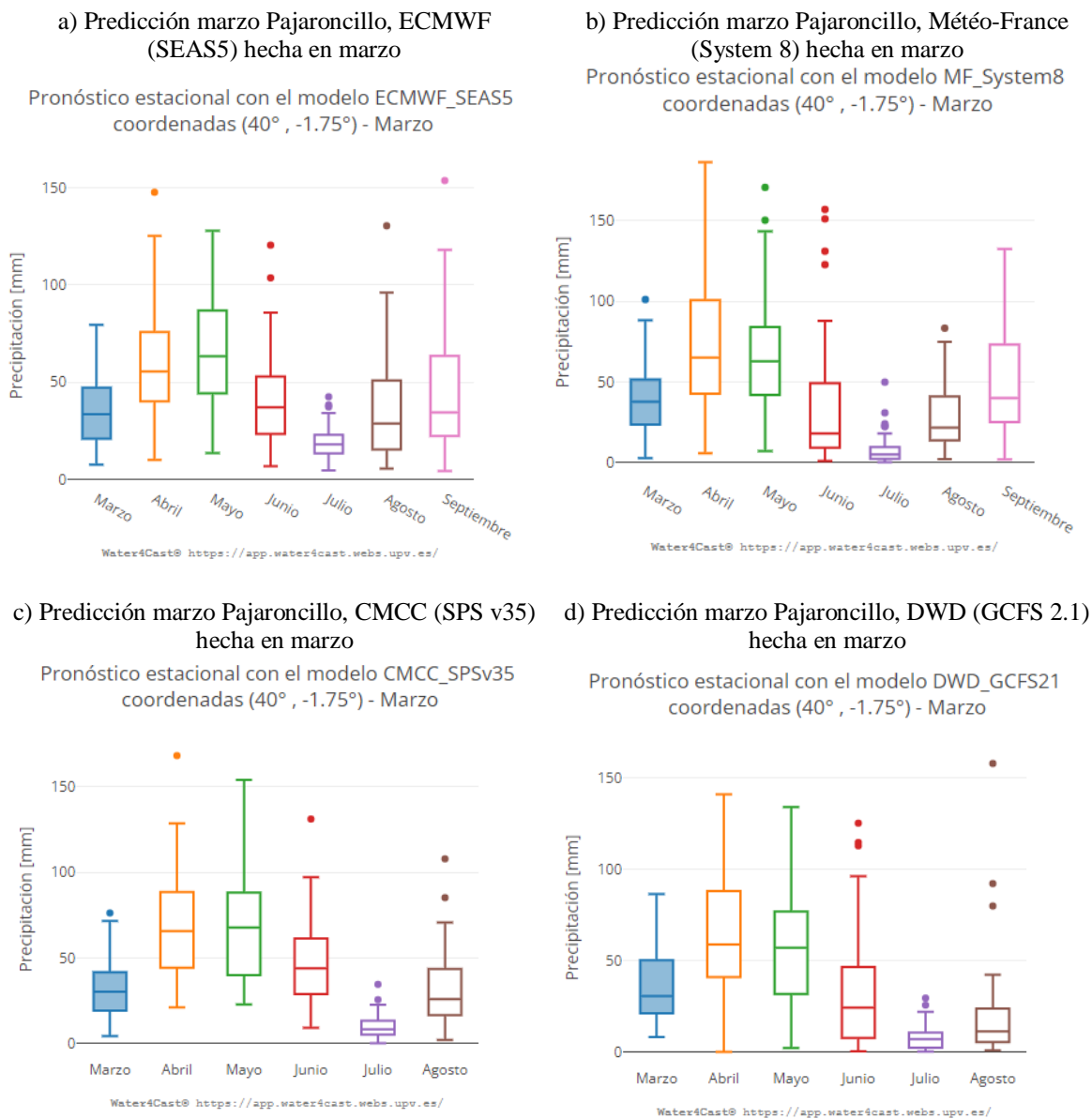


Figura 2. Predicción meteorológica estacional para la Pajaroncillo, con los cuatro sistemas de predicción. Se muestra la predicción de precipitación realizada en marzo para los próximos (6 a 7 meses), a) Precipitación (mm) sistema de origen ECMWF (SEAS5), b) Precipitación (mm) Météo-France (System 8), c) Precipitación (mm) CMCC (SPS v35), d) Precipitación (mm) DWD (GCFS 2.1).

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

Las previsiones ecohidrológicas obtenidas son de dos tipos. Por un lado, se obtienen predicciones de caudales en puntos clave de la cuenca del Júcar, y por otro se presentan mapas cubriendo toda la extensión de la cuenca del río Júcar. A partir del modelo calibrado, se ha realizado las primeras previsiones, partiendo de los escenarios disponibles, según su origen. Se muestra a continuación los resultados estacionales obtenidos en la estación de Pajaroncillo para el año 2022 (**Figura 3**). Se presentan predicciones obtenidas con un escenario (ensamble) de la predicción de CMCC, en particular el ensamble 17, que es el que presenta una curva más cercana a la mediana diaria de los caudales de entre todos los escenarios.

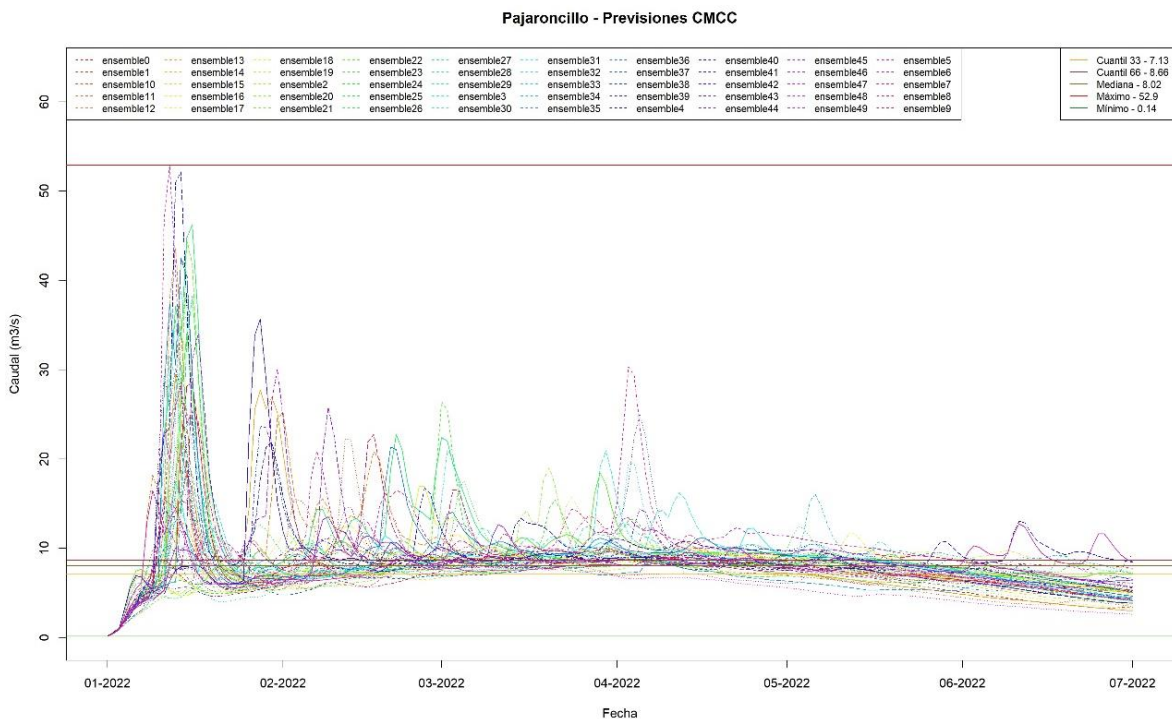


Figura 3. Predicción Ecohidrológica estacional obtenida en la estación de Pajaroncillo para el año 2022.

En la plataforma en desarrollo ya se pueden hacer las consultas de las predicciones meteorológicas estacionales (6 meses de anticipación) de los diferentes modelos; para precipitación, temperatura media, máxima y mínima, viento, y radiación solar. En el caso de las predicciones ecohidrológicas, los resultados se dividen en temporales, y espaciales. Como resultados temporales es posible visualizar las series de caudales en las estaciones de aforo y las aportaciones a los principales embalses; ya como resultados espaciales, es posible la visualización de los mapas con valores para toda la cuenca del Júcar, de las variables humedad del suelo, densidad de la vegetación natural, evapotranspiración real, almacenamiento en cubierta vegetal.

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

4. CONCLUSIONES

Se está desarrollando una plataforma que puede ofrecer predicciones hidrometeorológicas, sobre el sistema Júcar. La plataforma es pública, abierta y con información científica de calidad, permitiendo además tomar las decisiones a futuro con el conocimiento mejorado de lo que podrá suceder.

AGRADECIMIENTOS

Reconocimiento a la ayuda de Formación del Profesorado Universitario (FPU), del ministerio de Universidades (FPU20/0749). Este estudio ha sido apoyado por el proyecto eGROUNDWATER (GA n. 1921), parte del programa PRIMA apoyado por el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea; y ayudas del Programa *per a la promoció de la investigació científica, el desenvolupament tecnològic i la innovació a la Comunitat Valenciana* PROMETEO 2021 (ref: PROMETEO/2021/074) bajo el proyecto WATER4CAST.

REFERENCIAS

- [1] Macian-Sorribes, H., Pechlivanidis, I., Crochemore, L., Pulido-Velazquez, M., 2020. Fuzzy Postprocessing to Advance the Quality of Continental Seasonal Hydrological Forecasts for River Basin Management. *J. Hidrometeorol.* 1–47. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-19-0266.1>
- [2] Marcos-Garcia, P., Lopez-Nicolas, A., Pulido-Velazquez, M., 2017. Combined use of relative drought indices to analyze climate change impact on meteorological and hydrological droughts in a Mediterranean basin. *Revista de hidrología* 554, 292-305. DOI:10.1016/J.JHYDROL.2017.09.028