

# REGIONALIZACIÓN ESTADÍSTICA DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN ESTACIONAL DEL ECMWF (SEAS5) EN EL MARCO DE LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS

## STATISTICAL DOWNSCALING OF ECMWF SEASONAL FORECAST SYSTEM (SEAS5) WITHIN THE FRAMEWORK OF CLIMATE SERVICES

Marta Domínguez-Alonso<sup>(1)(2)</sup>, Martín Senande-Rivera<sup>(1)(2)</sup>, Esteban Rodríguez-Guisado<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Tragsatec, grupo TRAGSA, Madrid, España, [mdomin19@tragsa.es](mailto:mdomin19@tragsa.es)

<sup>(2)</sup> Área de Evaluación y Modelización del Clima, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Madrid, España

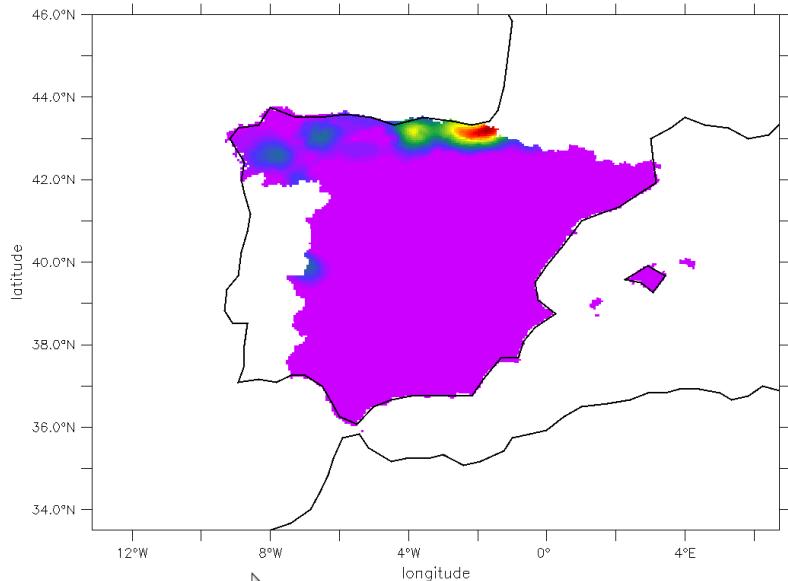
## SUMMARY

*Quality seasonal forecasts properly downscaled to the resolution needed by users is a key issue for planning of water resources or agriculture sectors. Together with a better understanding of the mechanisms driving climate variability at this timescale, a downscaling post-process has been developed by AEMET (Petisco, 2008a; Petisco 2008b; Amblar, 2017) for improving the usage of ECMWF seasonal forecasting system (SEAS5). The algorithm makes successive use of an analogue technique -based on a Euclidean distance- and regression to downscale maximum and minimum temperature and precipitation. One important ingredient of this algorithm is the usage of a new observational gridded dataset with 5 km of horizontal resolution covering the peninsular Spain and the Balearic Islands (Peral et al., 2017). Results show small error metric values, allowing to conclude that at least over the Iberian Peninsula –where the high resolution observational grid is available- the here described downscaling algorithm performs satisfactory.*

Los servicios climáticos proveen a los usuarios de información climática de utilidad con base científica mediante mecanismos de acceso eficientes. Dicha información puede hacer referencia al clima pasado (reanálisis), al clima presente (observaciones) o al clima futuro (predicciones y proyecciones). El desarrollo de predicciones de calidad a escala estacional puede ser crucial en la gestión de los recursos de sectores como el hídrico o el agrícola, así como en la toma de decisiones, lo que puede reducir los riesgos socio-económicos asociados a eventos anómalos y maximizar los beneficios de las condiciones climáticas favorables.

La identificación de los errores sistemáticos de los sistemas de predicción estacional es esencial para extraer información útil de las predicciones. El proceso incluye la comparación de predicciones retrospectivas o *hindcast* con observaciones o reanálisis, identificando los sesgos que presenta este “*clima*” simulado por el modelo, pudiendo ser cuantificados y utilizados como correcciones de nuestra predicción estacional futura. Estos errores pueden tener diferentes orígenes: los modelos pueden presentar sesgos en los escenarios propuestos de anomalías de circulación a gran escala para una determinada estación. No obstante, debido a su limitada resolución espacial, los valores de los parámetros climáticos predichos por el modelo pueden presentar sesgos en relación a los observados para una misma situación sinóptica, especialmente en territorios de orografía complicada. Por otro lado, muchas de las aplicaciones sectoriales necesitan una mayor resolución espacial para poder ser utilizadas a escala regional.

Desde AEMET se ha implementado un método de regionalización por análogos combinado con regresión, aplicado a la precipitación y a las temperaturas máxima y mínima diarias (Petisco, 2008a; Petisco 2008b; Amblar, 2017). Después de un proceso de evaluación previa del método con resultados satisfactorios (Hernanz et al. 2022a,d,e), se ha llevado a cabo la regionalización del *hindcast* (1997-2019) del Sistema de Predicción Estacional del ECMWF (SEAS5) a 5km x 5km de resolución horizontal. El dominio de estimación incluye la España peninsular y las Islas Baleares (Figura 1). El método combina datos de baja resolución (SEAS5) con datos observacionales de alta resolución de AEMET (Peral et al., 2017), mediante una colección de predictores y situaciones sinópticas pasadas similares a las del periodo a estimar. Los resultados muestran buenos valores de las distintas métricas de error, lo que permite concluir que, al menos para el dominio de estimación en el cual tenemos disponibles datos de alta resolución, el método de regionalización desarrollado por AEMET aporta un valor añadido a la predicción estacional.



**Figura 8 - Dominio de estimación. Ejemplo de precipitación acumulada diaria regionalizada para un día problema.**

#### REFERENCIAS

- Amblar-Francés, M. P. et al. (2020): *High resolution climate change projections for the Pyrenees region*, *Adv. Sci. Res.*, 17, 191–208, <https://doi.org/10.5194/asr-17-191-2020>, 2020.
- Hernanz, A. et al. (2022a): *Evaluation of statistical downscaling methods for climate change projections over Spain: Present conditions with imperfect predictors (global climate model experiment)*. *Int. J. Climatol.*, 42, 6793–6806, <https://doi.org/10.1002/joc.7611>.
- Hernanz, A. et al. (2022b): *A critical view on the suitability of machine learning techniques to downscale climate change projections: Illustration for temperature with a toy experiment*. *Atmos. Sci. Lett.*, 23, e1087, <https://doi.org/10.1002/asl.1087>.
- Hernanz, A. et al. (2022e): *Evaluation of statistical downscaling methods for climate change projections over Spain: Future conditions with pseudo reality (transferability experiment)*. *Int. J. Climatol.*, 42, 3987–4000, <https://doi.org/10.1002/joc.7464>.
- Petisco de Lara, S. E. (2008a): *Método de regionalización de precipitación basado en análogos, Explicación y Validación*, Nota Técnica 3A, Área de Evaluación y Modelización del Cambio Climático, AEMET, Madrid.
- Petisco de Lara, S. E. (2008b): *Método de regionalización de temperaturas basado en análogos, Explicación y Validación*, Nota Técnica 3B, Área de Evaluación y Modelización del Cambio Climático, AEMET, Madrid.
- Peral García, C. et al. (2017): *Serie de precipitación diaria en rejilla con fines climáticos*. Nota técnica, 24. Ed. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Agencia Estatal de Meteorología. Madrid.