

# CLIMATE INITIATIVE FOR IBERIAN MOUNTAIN AREAS (CIMAS): VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS DE MONTAÑA CON MODELIZACIÓN REGIONAL DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL

## *CLIMATE INITIATIVE FOR IBERIAN MOUNTAIN AREAS (CIMAS): IMPROVING OUR UNDERSTANDING OF CLIMATE VARIABILITY OVER MOUNTAIN AREAS USING HIGH RESOLUTION MODELLING.*

Emilio Greciano Zamorano <sup>(1,3)</sup>, Jesús Fidel González Rouco <sup>(1)</sup>, Cristina Vegas Cañas <sup>(1)</sup>, Félix García Pereira <sup>(1)</sup>, Jorge Navarro Montesinos <sup>(2)</sup>, Elena García Bustamante <sup>(2)</sup>, Ernesto Rodríguez Camino <sup>(3)</sup>, Esteban Rodríguez Guisado <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Dpt. Earth Physics and Astrophysics. IGEO (UCM-CSIC). Universidad Complutense de Madrid, España, [emiliogr@ucm.es](mailto:emiliogr@ucm.es)

<sup>(2)</sup> Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), España

<sup>(3)</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), España

## **SUMMARY**

*Mountain areas are particularly sensitive to global warming as they usually present a complex distribution of climates and ecosystems and feedbacks tend to amplify the effects of climate change. CIMAs is a joint effort aiming at improving our understanding of climate variability over mountain regions in Iberia. A pilot area has been selected over the Sierra de Guadarrama (Spanish Central range, about 50 km from Madrid) aiming at studying climate variability through very high (1 km) resolution simulations, exploring models' ability to capture relevant processes at that scale. ERA Interim, ERA5 and different WRF nested simulations, spanning the last three decades and reaching 1 km resolution, have been compared to a dense network of in situ observations. Results show a clear improvement with increasing resolution for temperature, but some altitude-related biases for precipitation. In this sense, some sensitivity tests to changing convection parameterizations and to convection permitting configurations have been assessed.*

Las zonas de montaña presentan una compleja distribución de climas y ecosistemas, que tienden a sufrir en mayor medida las consecuencias del cambio climático por las retroalimentaciones positivas que amplifican los efectos del calentamiento global. Además, la gran variabilidad espacial de los gradientes de temperatura y la heterogeneidad en la ocurrencia, cantidad y distribución de las precipitaciones y la cubierta de nieve son especialmente relevantes para los recursos hídricos y subrayan la necesidad de disponer de observaciones a gran altitud y de modelización de alta resolución sobre terrenos complejos. Sin embargo, las duras condiciones meteorológicas y la compleja orografía asociada a este entorno que, como parte del Mediterráneo, ha sido señalado como *hot-spot* climático, dificultan la toma de datos en montaña y plantean retos para los modelos climáticos regionales.

CIMAs representa un esfuerzo conjunto entre AEMET y la UCM destinado a mejorar nuestra comprensión de la variabilidad y el cambio climático en zonas de montaña de la Península Ibérica. Se ha seleccionado como zona de estudio el Sistema Central, y dentro de éste la Sierra de Guadarrama como área piloto, para la realización de simulaciones de muy alta resolución (1 km) en una fase inicial y la evaluación de estas utilizando datos disponibles gracias a diferentes instituciones. Las simulaciones se han comparado con un conjunto de estaciones que están situadas tanto en altura, como en regiones más bajas situadas a ambos lados de la sierra.

ERA Interim y ERA5 se han utilizado para generar diferentes simulaciones del modelo regional WRF, que abarcan las tres últimas décadas y alcanzan la resolución de 1 km. Los resultados muestran una mejor representación de la temperatura con el aumento de la resolución, pero algunos bias para la precipitación relacionados con la altitud. En relación con esto, se han realizado test de sensibilidad para diferentes parametrizaciones de la convección y para configuraciones que permiten el desarrollo de la convección (*convection permitting*).