Adaptación estacional al sitio de la irradiancia global horizontal de ERA5 mediante redes neuronales artificiales en dos localidades de altitudes contrastantes de Arequipa

Manrique M.[1,5], Oliveira M.[4], García F.[5], and Salazar G.[2,3]
[1]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú
[2]INENCO - CONICET, Salta-Argentina
[3]Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta, Salta-Argentina
[4]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Pesqueira – BR-232, km 208 – Pesqueira – Pernambuco – Brasil.
[5]Facultad de Ciencias Naturales Formales, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú
Email: miriam.manrique.m@uni.pe

Este estudio evalúa la precisión de la irradiancia global horizontal (GHI) horaria de ERA5 frente a mediciones del SENAMHI en Cota Cota y Pampas de Majes durante los años 2022 y 2023, considerando las cuatro estaciones del año mediante la técnica de adaptación al sitio con una red neuronal artificial de tipo perceptrón multicapa (MLP). Los datos de 2022 se utilizaron para entrenamiento (80 %) y validación (20 %), mientras que los de 2023 se destinaron a la prueba independiente. Para evaluar el desempeño, se calcularon el sesgo medio relativo (rMBE) y la raíz del error cuadrático medio relativo (rRMSE). Durante la etapa de prueba, el MLP redujo el rRMSE en siete de los ocho casos evaluados. En Majes, el mejor desempeño se obtuvo en invierno, con una reducción del 9,36 % al 6,78 %, mientras que en primavera aumentó ligeramente del 14,23 % al 14,45 %. En Cota Cota, la mayor mejora se registró en verano, pasando del 54,79 % al 45,54 %. Asimismo, la adaptación redujo considerablemente el sesgo sistemático. Estos resultados evidencian que la adaptación sitio estacional mejora las estimaciones de GHI de ERA5, aunque su efectividad varía según la localidad y la estación del año.

Palabras clave: Irradiancia global horizontal; ERA5; Adaptación al sitio; Perceptrón multicapa; Análisis estacional.

AGRADECIMIENTOS

CONCYTEC subvencionó este trabajo a través del Programa PROCIENCIA, contrato PE501090126-2024-PROCIENCIA-BM, y del Concurso de Alianzas Interinstitucionales para Programas de Doctorado de la Universidad Nacional de Ingeniería, contrato PE501084296-2023-PROCIENCIA-BM.