

Aprendizaje profundo aplicado a imágenes radar para “nowcasting” de precipitación

Deep Learning applied to radar images for precipitation nowcasting

P. Oria (1), I. Pérez del Notario (1,2), A. del Rey (1), H. Bustince (2)

(1) Depto. Reducción de Riesgo de Desastres, TESICNOR. (2) Universidad Pública de Navarra

RESUMEN

El “nowcasting” de precipitación es una disciplina meteorológica que se centra en la predicción en un horizonte temporal de una a pocas horas, de eventos climáticos relacionados con la lluvia, tormentas y otros fenómenos atmosféricos. En este contexto, la utilización de imágenes de radar para el seguimiento y pronóstico de posibles impactos es fundamental, ya que proporciona datos en tiempo real sobre la distribución y movimiento de las precipitaciones, permitiendo una monitorización precisa y actualizada del estado atmosférico. Sin embargo, predecir la evolución futura de estas imágenes en un horizonte temporal tan corto presenta desafíos significativos, lo que ha impulsado la adopción de técnicas avanzadas de aprendizaje profundo o “Deep Learning”. El arquetipo de estas técnicas son las redes neuronales, que permiten aprender representaciones jerárquicas y detectar patrones sutiles en grandes volúmenes de datos lo hace especialmente adecuado para tareas relacionadas con imágenes. En el ámbito del “nowcasting” de precipitación, las redes convolucionales (CNN), redes neuronales recurrentes (RNN) o “Transformers” se han empleado para analizar imágenes radar y predecir su evolución futura. El enfoque empleado en la presente contribución consiste en el uso de modelos de predicción de secuencias, que toman una serie de imágenes radar en el pasado y predicen el conjunto de imágenes siguientes en la secuencia, típicamente del orden de 6 a 10. Esto se realiza mediante arquitecturas como “ensembles” de modelos basados en redes recurrentes secuenciales que aprenden a modelar la dinámica del movimiento de las precipitaciones, capturando patrones de desplazamiento, desarrollo y disipación de los sistemas de precipitación. Por otro lado, la utilización de este tipo de redes permite no solo predecir la cantidad de precipitación, sino también identificar patrones que indican eventos severos, como tormentas intensas o lluvias extremas, lo cual es crucial para la gestión de riesgos y la toma de decisiones en tiempo real. En cualquier caso, la interpretabilidad de estos modelos aún es limitada, lo que dificulta aún su aceptación en aplicaciones operativas.