

Predicción de variables espacio-temporales mediante redes Conv-LSTM



Proyecto CABAHLA - Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

M. Luisa Córdoba¹, Antonio García-Dopico¹, María S. Pérez^{1,2}, I.-Iker Prado-Rujas², Emilio Serrano² y Javier Campoy²

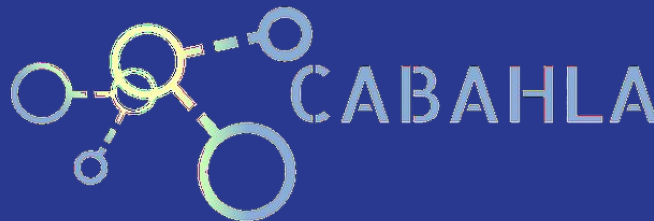
¹ Departamento de Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos (DATSI)

² Ontology Engineering Group (OEG)



POLITÉCNICA

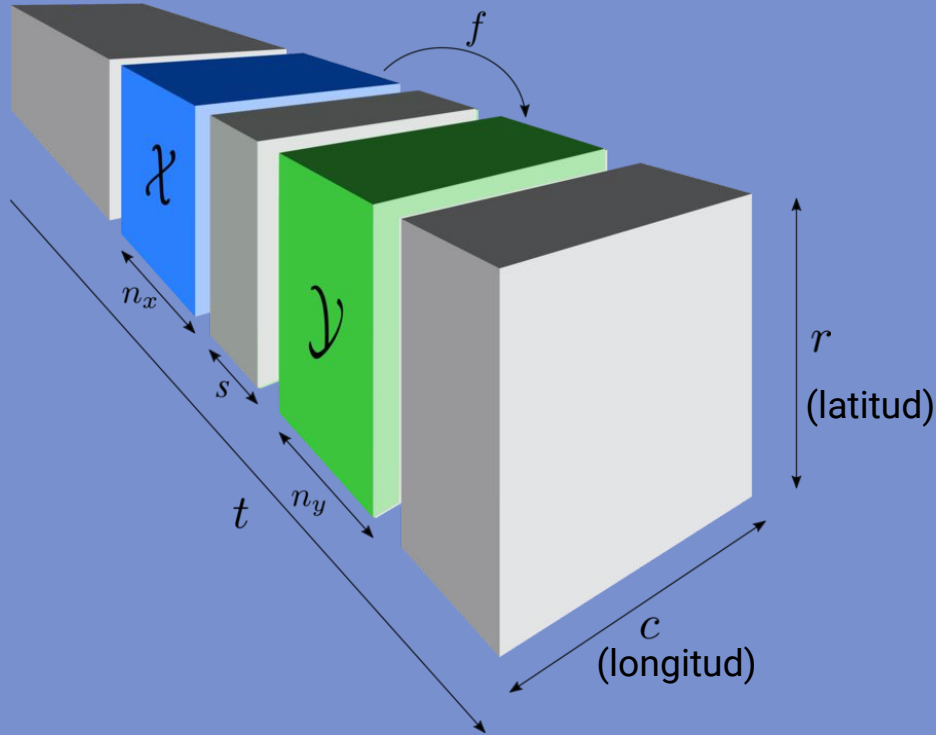
UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Índice

1. Variables espacio-temporales y definición del problema
2. Búsqueda de características no funcionales
3. Framework propuesto
4. Casos de uso:
 - a. Irradiancia solar
 - b. Movilidad
 - c. Calidad del aire
5. Conclusiones y trabajos futuros
6. Bibliografía

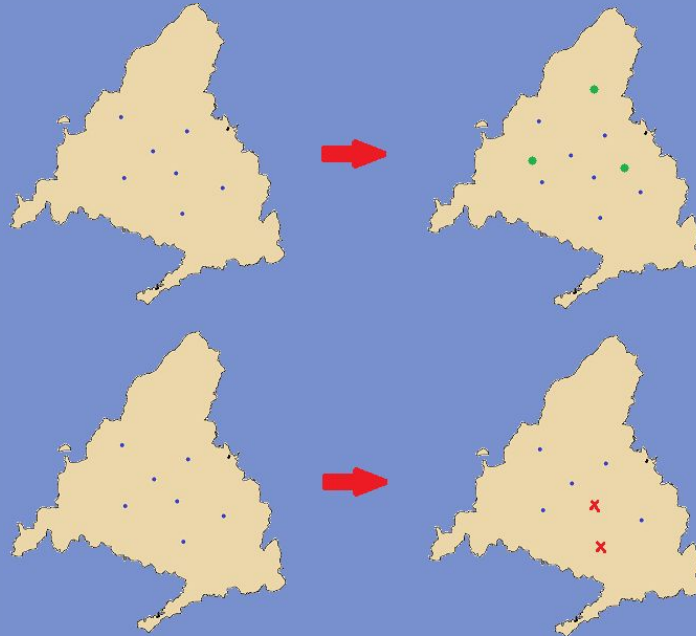
Variables espacio-temporales y definición del problema



- ¿Qué es una variable espacio-temporal?
- ¿Por qué su estudio es interesante?
- ¿Cómo se estudian dichas variables?

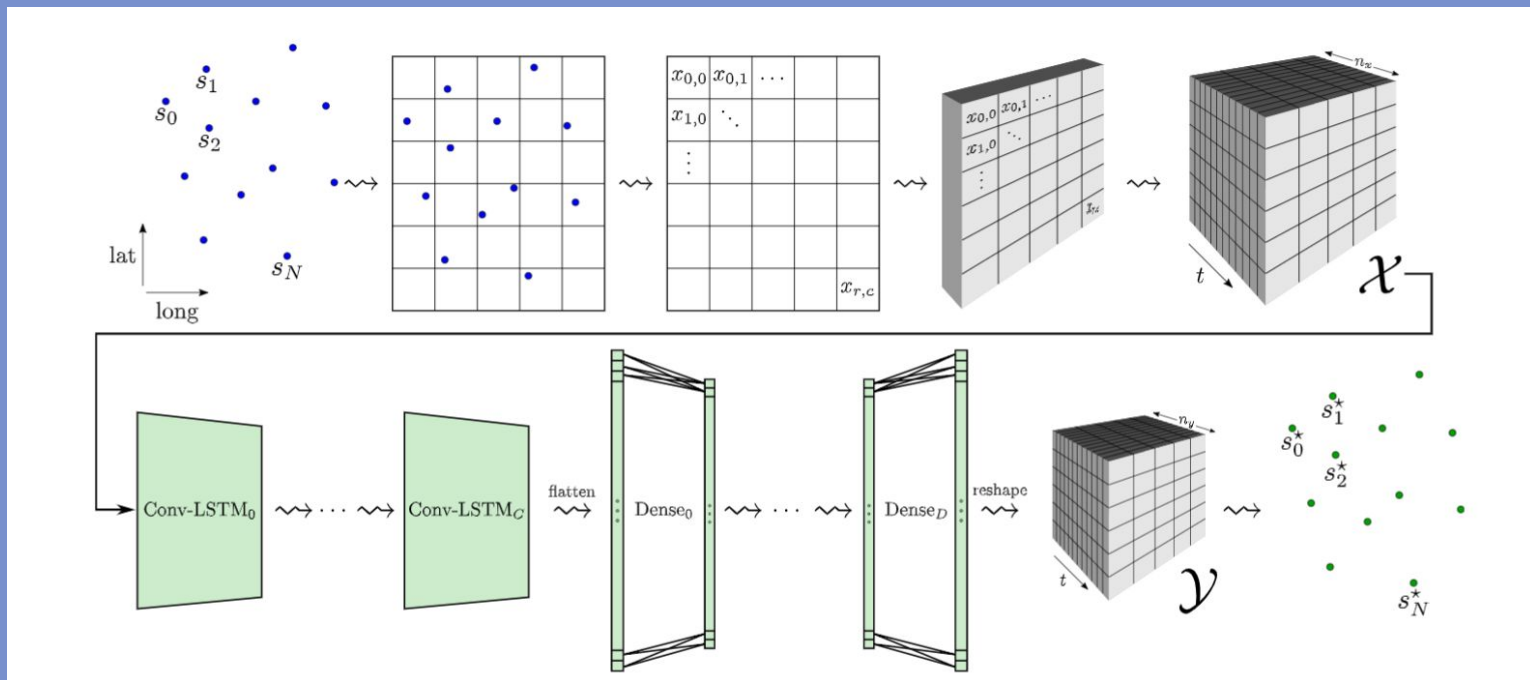
Más allá del error: características no funcionales

- Flexibilidad
- Robustez
- Escalabilidad
- Portabilidad
- Etc



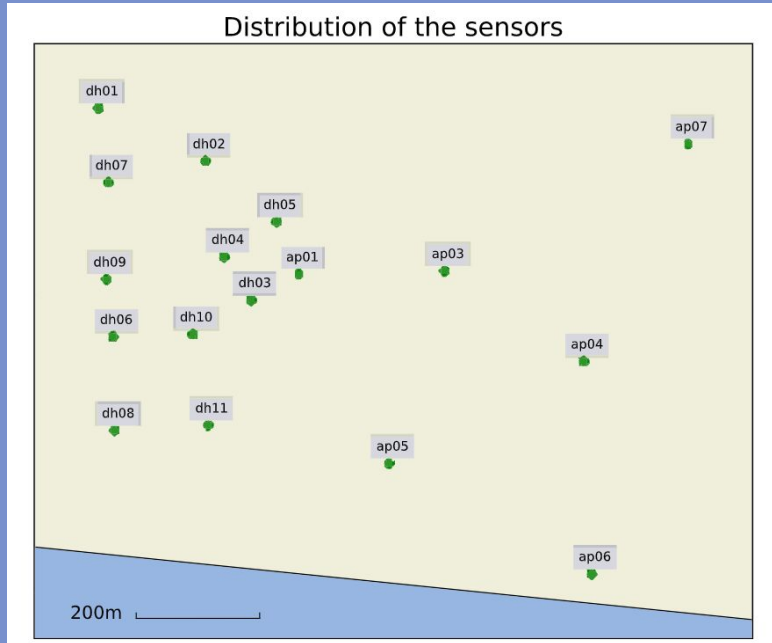
Ver [Prado-Rujas et al. \[1\]](#)

Framework propuesto



Sobre las Conv-LSTM, ver [Shi et al. \[2\]](#)

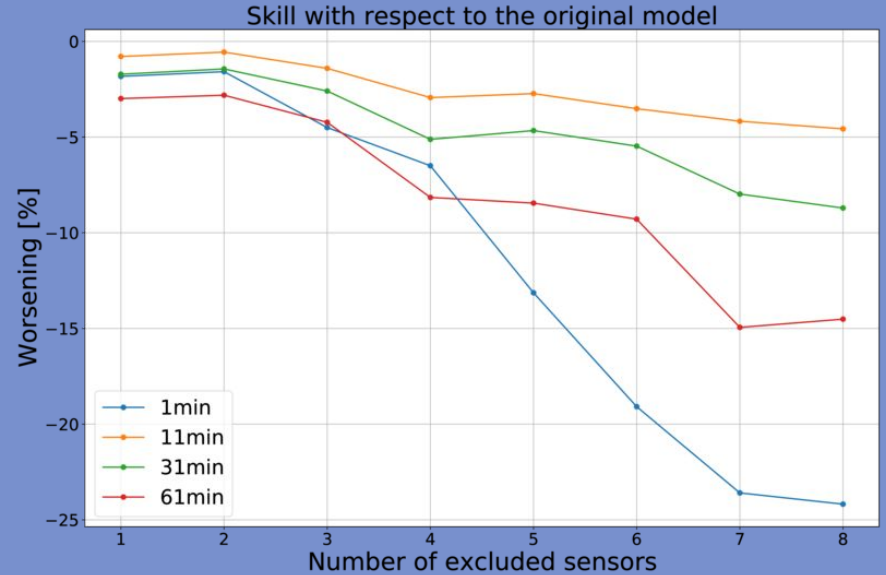
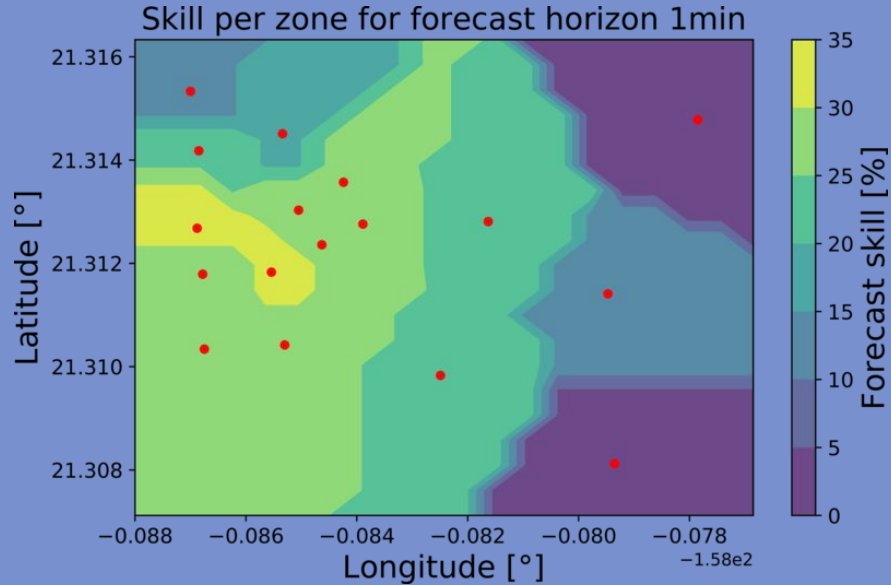
Primer caso de uso: Irradiancia solar en Oahu



- Variable: Global Horizontal Irradiance (GHI).
- Unidades: $[W/m^2]$
- Lugar: Oahu, Hawái (EEUU).
- Área cubierta: $\sim 1 \text{ km}^2$
- Cobertura diaria: De 5am a 8pm.
- Resolución temporal: 1 min.
- Sensores: 17 piranómetros (LICOR LI-200).

Ver [Prado-Ruijas et al. \[3\]](#)

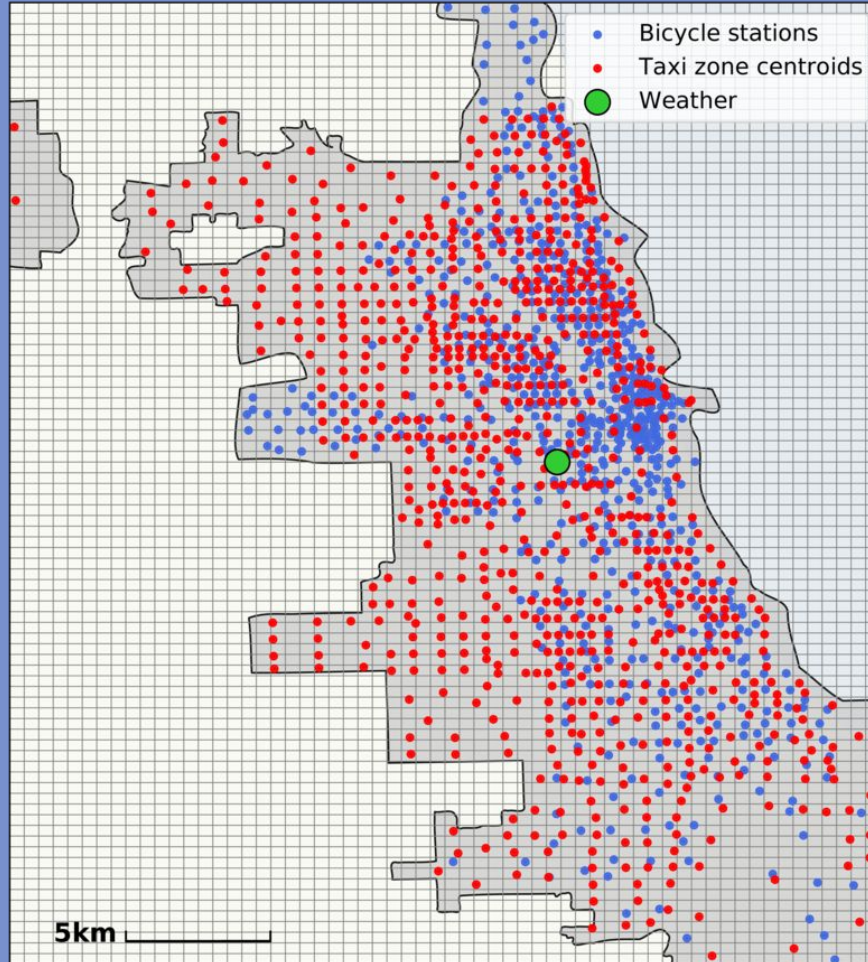
Irradiancia solar: Precisión y robustez



Ver [Prado-Ruijas et al. \[3\]](#)

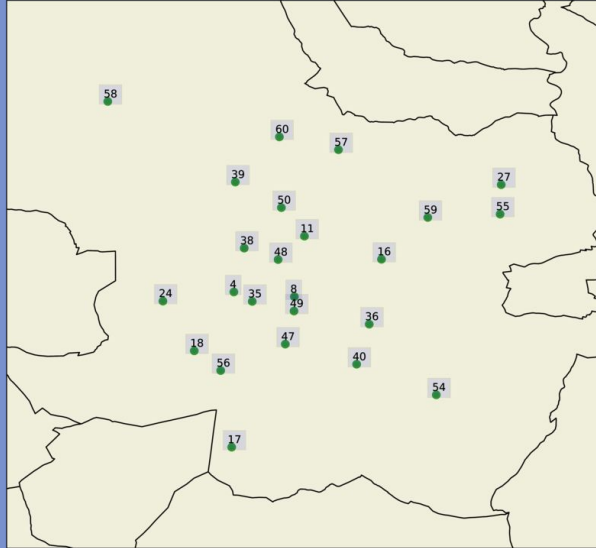
Segundo caso de uso: Movilidad en Chicago

Chicago: taxi zone centroids and bike stations

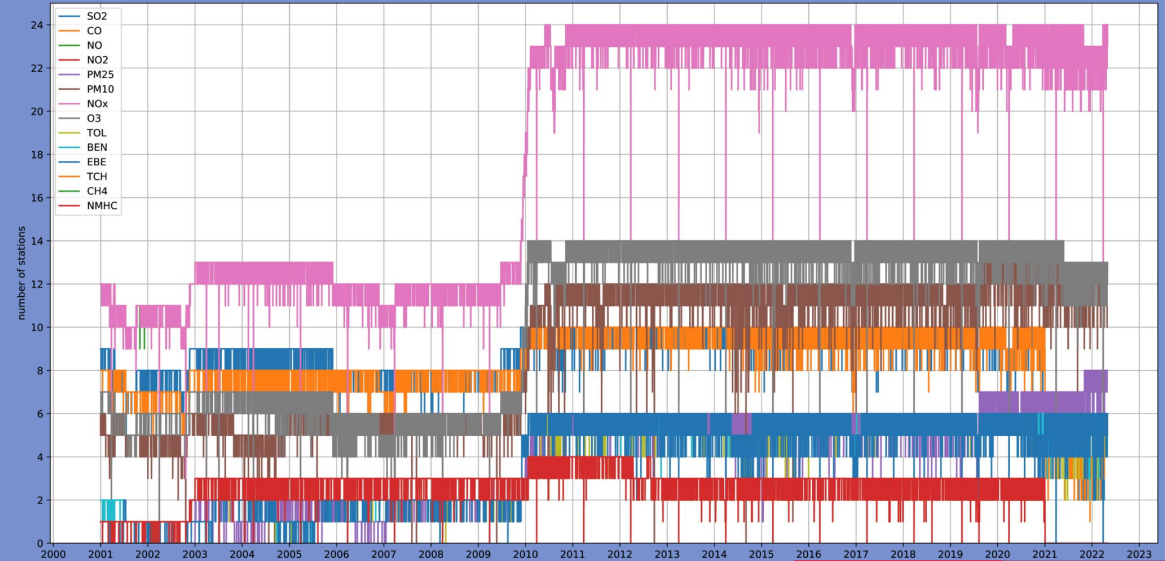


Tercer caso de uso: Calidad del aire en Madrid

Distribution of the sensors



Number of stations that measure each gas along time



Conclusiones

1. Metodología de tratamiento de datos ST
2. Framework de predicción
3. Que aporta características no funcionales
4. Y combina datos heterogéneos
5. Aplicado a tres casos de usos diversos

Trabajos futuros

1. Finalizar trabajo de calidad del aire
2. Finalizar simulador con la UCM
3. Explorar características adicionales
4. Experimentar con otras arquitecturas de DL
5. ...

Bibliografía

- [1] I.-I. Prado-Rujas, E. Serrano, A. García-Dopico, M. Luisa Córdoba & María S. Pérez. (2021, September 21). Predicción espacio-temporal: más allá del error/precisión. Congreso Español de Informática (CEDI 20/21), Málaga. DOI: [10.5281/zenodo.5530048](https://doi.org/10.5281/zenodo.5530048)
- [2] X. Shi, Z. Chen, H. Wang, D.-Y. Yeung, W.-K. Wong, and W.-C. Woo, "Convolutional LSTM network: A machine learning approach for precipitation nowcasting," in Proc. 28th Int. Conf. Neural Inf. Process. Syst., Cambridge, MA, USA, vol. 1, 2015, pp. 802–810. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2969239.2969329>
- [3] I.-I. Prado-Rujas, A. García-Dopico, E. Serrano and M. S. Pérez, "A Flexible and Robust Deep Learning-Based System for Solar Irradiance Forecasting," in IEEE Access, vol. 9, pp. 12348-12361, 2021, DOI: [10.1109/ACCESS.2021.3051839](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3051839)

¡Muchas gracias por su atención!

¿Preguntas?