

## Representación de series temporales dinámicas en Redes Neuronales Recurrentes

- Gonzalo Uribarri,<sup>1</sup> Gabriel B. Mindlin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Física de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales CONICET- Universidad de Buenos Aires*

Un problema central en ciencia e ingeniería es la caracterización y predicción de series temporales. En las últimas décadas, distintos algoritmos de aprendizaje automático han demostrado ser sumamente exitosos en este área utilizando un enfoque puramente basado en datos, es decir sin tener información sobre la naturaleza del proceso por el cual la serie temporal es generada [1,2].

Para muchas tareas secuenciales, las las redes neuronales recurrentes (RNN) son en la actualidad el tipo de algoritmo que presenta un mejor desempeño [3,4].

En la charla presentaré un trabajo en el cual entrenamos Redes Recurrentes (Long Short Term Memory) en una tarea de predicción de una serie de tiempo caótica [5]. Mostramos que, bajo ciertas condiciones, las redes entradas aprenden a generar un embedding de los datos en su estado interno que es topológicamente equivalente al atractor del sistema a partir del cual la serie fue generada. Es decir que el estado interno de las redes se puede pensar como una reconstrucción del espacio de fases original del sistema.

### Referencias:

- [1] Uribarri, G., Mindlin, G. B. *The structure of reconstructed flows in latent spaces*. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, **30**, 093109 (2020).
- [2] LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. *Deep learning*. *Nature* **521**, 436 (2015).
- [3] Lim, B., Zohren, S. *Time series forecasting with deep learning: A survey*. [arXiv preprint](#) (2020).
- [4] Gamboa, J. C. B. *Deep learning for time-series analysis*. [arXiv preprint](#) (2017).
- [5] Uribarri, G., Mindlin, G. B. *Dynamical time series embeddings in Recurrent Neural Networks*. En proceso de referato (2021).