

## SEMINARIO IMAL 2026 Macías–Segovia

### “Embeddings espectrales de grafos aleatorios: modelado y métodos”

Marcelo Fiori

**Resumen.** En el marco de grafos aleatorios, el modelo denominado Random Dot Product Graphs (RDPG) es un modelo generativo de grafos que resulta atractivo por ser tratable y expresivo, y que incluye como casos particulares a modelos clásicos como el de Erdős-Rényi o el Stochastic Block Model (SBM). En un RDPG, cada nodo tiene una posición latente en un espacio euclídeo, y se especifica la probabilidad de arista entre dos nodos mediante el producto interno entre los vectores latentes correspondientes.

En esta charla nos enfocaremos primero en la tarea de embedding, es decir, de estimar las posiciones latentes a partir de observaciones de grafos. Una solución muy utilizada es la denominada Adjacency Spectral Embedding (ASE), mediante la descomposición espectral de la matriz de adyacencia, pero en realidad esta solución proviene de resolver un problema de optimización alternativo. En trabajos recientes, proponemos resolver el problema original, con avances en optimización no convexa y optimización en variedades, y demostramos su impacto en la inferencia bajo el modelo RDPG. Mostramos que los algoritmos propuestos son escalables, robustos frente a datos incompletos, y capaces de seguir las posiciones latentes a lo largo del tiempo, incluso cuando los grafos se adquieren de manera secuencial. Por otro lado, proponemos una extensión del modelo RDPG a grafos dirigidos y con pesos, mediante la función generadora de momentos. En este contexto, demostramos consistencia y un Teorema Central del Límite para las posiciones latentes.

Algunos de estos resultados están disponibles en: - Gradient-based spectral embeddings of random dot product graphs. F., Marengo, Larroca, Bermolen, Mateos. IEEE Transactions on Signal and Information Processing over Networks, 2023. (<https://arxiv.org/abs/2307.13818>) - Weighted random dot product graphs. Marengo, Bermolen, F., Larroca, Mateos. Electronic Journal of Statistics, 2026. (<https://arxiv.org/abs/2505.03649>)

**Bio.** Marcelo es Profesor Adjunto en el Instituto de Matemática de Facultad de Ingeniería, Udelar (Uruguay). Recibió su título de doctor en 2015, es investigador grado 4 de PEDECIBA Matemática, y Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores. Forma parte del CICADA (Centro Interdisciplinario en Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático). Actualmente trabaja en Graph Representation Learning, Teoría espectral de grafos, y en problemas de distribuciones de puntos en la esfera.

El seminario se realizará el **Viernes 25 de septiembre – 15:30 h**

Los datos de conexión Zoom son:

**ID de reunión:** 848 4791 5659

**Código de acceso:** xEs37^KkW

**NOTA:** en algunos casos copiar y pegar el ID y el código no funciona para establecer la conexión. Probar tipear ambos.