



FORMULARIO 2025
Seminario de Posgrado

1. Título: Optimización y Aprendizaje Automático

2. Profesor: Marcelo Fiori y Mauricio Velasco

3. Responsable:

(en caso de no ser el Profesor un investigador del PEDECIBA)

4. Marque la disciplina más cercana al curso:

- Álgebra
- Análisis
- X Análisis numérico
- Ecuaciones diferenciales; EDP
- Estadística
- Fundamentos
- Geometría
- Geometría algebraica
- X Matemática Aplicada
- Probabilidad
- Sistemas Dinámicos
- Teoría de Números
- Otros: (especificar)

5. Fecha de inicio: 9 de marzo de 2026

6. Fecha de finalización estimada: 26 de junio de 2026

7. Horas de reunión semanal: 2

8. Conocimientos previos recomendados: Conocimientos básicos de optimización.

9. Método de aprobación del seminario: dos exposiciones.
(cantidad de exposiciones por estudiante)

10. Programa del Seminario:

En este seminario es una continuación del realizado durante 2024 y primer semestre de 2025 (ver <https://mauricio-velasco.github.io/SeminarioOML/>). En esta edición estudiaremos bibliografía reciente relacionada a métodos de optimización en general, y en aplicaciones al aprendizaje automático en particular. Los artículos y libros listados abajo son una base del contenido, y pretenden servir tanto de guía para las charlas, como disparadores para seleccionar nuevas referencias.

Por ejemplo, en [1] Luo y García Trillos estudian el denominado Landscape de optimización ciertas funciones matriciales, y demuestran propiedades de convergencia global en algunos casos. El Capítulo 4 de [2] analiza el landscape para la optimización de algunas funciones que provienen de redes neuronales.

11. Bibliografía:

- [1]. Nonconvex Matrix Factorization is Geodesically Convex: Global Landscape Analysis for Fixed-rank Matrix Optimization From a Riemannian Perspective, Yuetian Luo, Nicolas Garcia Trillos, arxiv.org/abs/2209.15130.
- [2]. Grohs P, Kutyniok G, eds. Mathematical Aspects of Deep Learning. Cambridge University Press; 2022.
- [3]. Geometry and Optimization of Shallow Polynomial Networks, Yossi Arjevani, Joan Bruna, Joe Kileel, Elzbieta Polak, Matthew Trager, arxiv.org/abs/2501.06074.
- [4]. Spurious local minima in nonconvex sum-of-squares optimization, Grigoriy Blekherman, Rainer Sinn, Mauricio Velasco, Shixuan Zhang, arxiv.org/abs/2411.02208.
- [5]. Gradient flows and proximal splitting methods: A unified view on accelerated and stochastic optimization, G França, DP Robinson, R Vidal, Physical Review E 103 (5), 053304.