

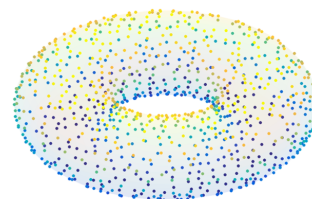
Análisis Topológico de Datos (TDA): Teoría y Práctica

Profesor: Jose Perea Ph.D., Northeastern University, USA
j.pereabenitez@northeastern.edu

Web: <https://github.com/joperea/TDA-Fall2025>

Clases: Lunes y Martes – 3:00 pm a 4:30 pm – Bloque 20 salon 413

Prerrequisitos: Algebra lineal – Espacios vectoriales, bases, transformaciones lineales, matrices, eliminación Gaussiana. Python – JuPyter notebooks, numpy, matplotlib.



Descripción del Curso

La topología, al igual que la geometría, estudia la forma de los espacios matemáticos; estos incluyen superficies, colecciones de funciones e incluso objetos más complicados. En la última década, algunas de estas mismas técnicas han encontrado aplicaciones a problemas en el análisis de datos, en áreas como la química, la neurociencia y la robótica. Este mini-curso introduce la homología persistente, una de las principales herramientas impulsando este campo de rápido crecimiento. Presentaremos varios ejemplos de aplicaciones con componentes tanto teóricas como prácticas.

Temas

	<i>Teoría</i>	<i>Práctica</i>
Tema 1	Conjuntos de datos (como espacios métricos)	Python básico, Análisis de Componentes Principales (PCA)
Tema 2	Complejos simpliciales, componentes arco-conexas, $H_0(\cdot)$	Agrupamiento (Clustering)
Tema 3	Homología simplicial y persistente	Detección de periodicidad en series de tiempo
Tema 4	Filtraciones geométricas	Modelos topológico/geométricos para clasificación supervisada

Bibliografía Recomendada

1. *Linear Algebra Done Wrong*, Sergei Treil, 2014. Disponible gratis en la página web del autor: <https://www.math.brown.edu/~treil/papers/LADW/LADW-2014-09.pdf>
2. *Computational Topology: An Introduction*, Herbert Edelsbrunner and John L. Harer, American Mathematical Society; 2022 Jan 31.
3. *Computational Topology for Data Analysis*, Tamal Dey and Yusu Wang.
4. *Elements of algebraic topology*, James R. Munkres, Vol. 2. Reading: Addison-Wesley, 1984.