

Temas Selectos de Teoría Estadística II:
(Análisis Topológico de Datos).
(Martes-Jueves, 12:30-13:50)

La idea en la espina dorsal del Análisis Topológico de Datos es incorporar estadísticos “de la forma de los datos” para su clasificación.

El ATD se alimenta de una diversidad de áreas de las matemáticas, como la topología algebraica, la geometría, la probabilidad, la estadística y las ciencias de la computación.

El curso se divide en varias partes:

Primero se introducen los conceptos fundamentales de cada área y sus roles en la teoría. Se discute el estado del arte.

La segunda parte es una breve introducción a la geometría y topología, presentando conceptos básicos utilizados en el ATD para distinguir formas de forma cualitativa y cuantitativa, como los complejos de Cech/Vietoris-Rips, triangulaciones de Delone, homología, característica de Euler, curvatura, entre otros.

La tercera parte concierne a los conceptos centrales en ATD (homología persistente, diagramas de persistencia, códigos de Betti, gráficas de Betti, panoramas de persistencia, entre otros).

La cuarta parte está enfocada en la implementación práctica a problemas de relevancia actual (en particular, se estudiarán a fondo en el curso las aplicaciones a problemas del tipo:

1. Clasificación de superficies (e.g. máscaras prehispánicas),
2. Clasificación de funciones periódicas (e.g. electrocardiogramas).

La evaluación se compone de la siguiente manera:

50% tareas (bisemanales).

50% proyecto final.

Las tareas incluirán la implementación de herramientas y programas que serán de utilidad para los proyectos. Los proyectos tienen posibilidad de conducirse hacia temas de tesis.

Bibliografía principal:

- Notas del curso.
- Algebraic Topology. de Allen Hatcher.
- Computational Topology: an Introduction. de Herbert Edelsbrunner
- “Efficient object classification using the Euler Characteristic”. Tesis de Erik Amézquita (Lic. UG, Sotero Prieto 2019).
- “Estadísticos Topológicos para estudio de electrocardiogramas”. Tesis de Marcos Torres (M. en PyE CIMAT)
- ...

Se utilizará “classroom” y “google meets”.