

# Plan de Trabajo

Alejandro García Castellanos

z17m008

8 de marzo de 2021

## 1. Descripción general del trabajo

El trabajo se basa en el estudio y exposición del Teorema de estabilidad, el cual, a grandes rasgos, establece que pequeñas perturbaciones en los datos implican pequeñas perturbaciones en la homología persistente. Para ello me centraré en el siguiente artículo: *Cohen-Steiner, David & Edelsbrunner, Herbert & Harer, John. (2005). Stability of Persistence Diagrams. Discrete & Computational Geometry - DCG. 37. 263-271. 10.1007/s00454-006-1276-5.*

Adicionalmente, implementaré en Python la distancia *Bottleneck* para poder ilustrar este teorema haciendo uso distintos conjuntos de datos. La implementación se sustenta en el uso de complejos simpliciales y su correspondiente homología simplicial.

## Objetivos

- Buscar referencias que contengan el enunciado y la demostración del Teorema de estabilidad.
- Estudiar y entender estas referencias.
- Implementar el cálculo de la distancia de Bottleneck entre diagramas de persistencia.
- Ilustrar el Teorema de estabilidad sobre distintos conjuntos de datos.
- Redactar la memoria y preparar la presentación

## 2. Tareas

Es por ello que las principales tareas para la realización del trabajo son:

### ■ Preparación

- Buscar referencias que contengan el enunciado y la demostración del Teorema de estabilidad.
- Repasar los contenidos de la asignatura de Topología Computacional.

### ■ Realización de los objetivos principales

- Estudiar y entender estas referencias.
- Implementar el cálculo de la distancia Bottleneck entre diagramas de persistencia
  1. Búsqueda de los algoritmos.
  2. Implementación sobre clase de complejos simpliciales programada en la asignatura de Topología Computacional.
  3. Testing de las nuevas funcionalidades.

### ■ Elaboración de la Memoria y Presentación

#### • Memoria

- Redactar conocimientos previos requeridos para la comprensión del teorema.
- Redactar Teorema de estabilidad y su demostración
- Ilustrar el teorema a través de su implementación.
- Elaboración y preparación de la presentación.

## 3. Copia de la propuesta de trabajo escrito por el tutor

El Análisis Topológico de Datos es una disciplina que utiliza técnicas de topología algebraica para extraer información global sobre grandes cantidades de datos. Es una disciplina que ha tenido un gran desarrollo desde los años 90 hasta nuestros días. La herramienta fundamental para este tipo de estudio es la homología persistente. Uno de los resultados más importantes sobre la homología persistente es el célebre Teorema de estabilidad que, grosso modo, establece que pequeñas perturbaciones en los datos implican pequeñas perturbaciones en la homología persistente.

El objetivo fundamental de este trabajo es estudiar, entender y exponer este resultado y su demostración además de implementar el cálculo de la distancia Bottleneck entre diagramas de persistencia para poder ilustrar este resultado con diversos ejemplos.

## **4. Diagrama Gannt**

TFG

Preparación

Buscar referencias

Repasar Topología Computacional

Realización de los objetivos

Estudiar y entender las referencias

Implementar distancia Bottleneck

Memoria y presentación

Memoria

Redactar conocimientos previos

Redactar Teorema de estabilidad y...

Ilustrar Teorema a través de la im...

Presentación

start

end

01/02/21 03/03/21

01/02

25/02

26/02

03/03

04/03/21 09/05/21

04/03

30/04

14/03

09/05

04/03/21 12/06/21

04/03/21 23/05/21

04/03

31/03

01/04

15/05

10/05

23/05

24/05

12/06

