

| DATOS DE IDENTIFICACIÓN  |  |                                |   |
|--|--|--------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura  |  | Análisis Topológico de Datos   |   |
| Unidad Regional  |  | Centro                         |   |
| División   |  | Ciencias Exactas y Naturales   |   |
| Departamento   |  | Matemáticas                    |   |
| Programa   |  | Maestría en Ciencia de Datos   |   |
| Carácter   |  | Obligatorio ( ) Optativo ( X ) |   |
| Horas teoría   | 3  | Horas práctica                 | 4 |
| Valor en créditos  |  | 10                             |   |
| OBJETIVO GENERAL   |  |                                |   |
| Conocer y saber utilizar las herramientas y conceptos principales del Análisis Topológico de datos, así como sus aplicaciones en visualización, análisis y reducción dimensional de datos complejos.   |  |                                |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS  |  |                                |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprender los conceptos matemáticos básicos del análisis topológico de datos.</li> <li>2. Desarrollar e implementar algoritmos de topología computacional para el análisis y visualización de datos complejos.</li> <li>3. Conocer y utilizar las distintas herramientas computacionales disponibles para el análisis topológico de datos.</li> <li>4. Utilizar las herramientas del análisis topológico de datos en la resolución de problemas específicos de ciencia de datos.</li> </ol> |  |                                |   |
| CONTENIDO SINTÉTICO  |  |                                |   |
| Orden  | Tema   |                                |   |
| 1  | Introducción a la topología computacional.   |                                |   |
| 2  | Cálculo de la homología persistente y números de Betti. Representación mediante diagramas de persistencia. |                                |   |
| 3  | Funciones de Morse y gráficas de Reeb asociadas a datos. Aplicaciones en visualización de datos complejos. |                                |   |
| 4  | Herramientas computacionales para el cálculo de la homología persistente y de visualización.               |                                |   |
| 5  | Aplicaciones del análisis topológico de datos en problemas de ciencia de datos.                            |                                |   |
| MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE  |  |                                |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectura de material de apoyo y complementario.</li> <li>2. Presentación de conceptos e ideas técnicas en forma presencial.</li> <li>3. Ejercicios prácticos por cada tema.</li> <li>4. Discusión y análisis de artículos de análisis topológico de datos.</li> <li>5. Desarrollo de proyecto.</li> <li>6. Reporte de avances de proyecto.</li> <li>7. Presentación de proyecto final.</li> </ol>   |  |                                |   |
| MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN   |  |                                |   |
| Aspecto  | Ponderación  |                                |   |
| Ejercicios y tareas  | 20%  |                                |   |
| Análisis de artículos asignados  | 20%  |                                |   |
| Resultados del proyecto individual   | 20%  |                                |   |
| Reporte del proyecto individual  | 20%  |                                |   |

| Presentación formal del proyecto individual   |  | 20%  |      |
|---|--|--|------|
| <b>BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO</b>  |  |  |      |
| Autor   | Título   | Editorial  | Año  |
| Valerio Pascucci,<br>Xavier Tricoche,<br>Hans Hagen,<br>Julien Tierny   | Topological Methods<br>in Data Analysis<br>and Visualization<br>Vol. I, II, III. | Springer   | 2011 |
| Afra J.<br>Zomorodian   | Topology for computing   | Cambridge  | 2005 |
| Herbert<br>Edelsbrunner   | A Short Course in<br>Computational Geometry<br>and Topology                      | Springer   | 2014 |
| Herbert<br>Edelsbrunner,<br>John Harer  | Computational Topology: An<br>Introduction                                       | American<br>Mathematical<br>Society                  | 2010 |
| Robert Ghrist   | Elementary Applied Topology  | CreateSpace<br>Independent<br>Publishing<br>Platform | 2014 |
| <b>PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA</b>   |  |  |      |
| Profesional con maestría y doctorado en matemáticas o áreas afines, con experiencia teórico y/o práctica en ciencias de la computación. Se utilizará como criterio de selección la experiencia en aplicaciones reales y la publicación de resultados de investigación en el área. |  |  |      |
| <b>NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ LA CARTA DESCRIPTIVA</b>  |  |  |      |
| Jesús Francisco Espinoza Fierro   |  |  |      |