



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO
EN CIENCIAS MATEMÁTICAS Y DE
LA ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA



MAESTRÍA EN CIENCIAS MATEMÁTICAS

Programa de la actividad académica **Topología Algebraica**

| | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------|---------------------|----------------|
| Clave | Semestre 1,2,3 o 4 | Créditos 9 | Campo de conocimiento | Topología | | |
| Modalidad | Curso Básico | | Tipo | T (X) | P () | T/P () |
| Carácter | Obligatorio de Elección | | Horas | | | |
| Duración del programa | Semestral | | Semana | | Semestre | |
| | | | Teóricas: 4.5 | | Teóricas: 72 | |
| | | | Prácticas: 0 | | Prácticas: 0 | |
| | | | Total: 4.5 | | Total: 72 | |

| | |
|--|--|
| Seriación | |
| Ninguna (X) | |
| Obligatoria () | |
| Actividad académica antecedente | |
| Actividad académica subsecuente | |
| Indicativa () | |
| Actividad académica antecedente | |
| Actividad académica subsecuente | |

Objetivo general:

El alumno conocerá, utilizando como herramienta el álgebra, topología algebraica. Entenderá que a cada espacio topológico X , se le asocia un grupo $H(X)$, y a cada función continua f de X en Y , se le asocia un homomorfismo H .

Objetivos específicos:

El alumno:

- Estudiará los grupos de homotopía y su relación con las aplicaciones cubrientes.
- Estudiará los grupos de homología y las propiedades que permiten caracterizar una teoría de homología.
- Calculará los grupos de homología de los espacios llamados complejos CW y verá algunas aplicaciones geométricas de estos cálculos.

| Índice temático | | | |
|----------------------------|--|----------------|-----------|
| | Tema | Horas semestre | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | Grupo fundamental | 11 | 0 |
| 2 | Espacios cubrientes | 11 | 0 |
| 3 | Espacios de lazos y grupos de homotopía | 11 | 0 |
| 4 | Homología singular | 10 | 0 |
| 5 | Sucesión exacta de homología | 10 | 0 |
| 6 | La homología de S^n | 10 | 0 |
| 7 | Complejos esféricos y celulares (CW-complejos) | 9 | 0 |
| Total | | 72 | 0 |
| Suma total de horas | | 72 | |

| Contenido Temático | |
|--------------------|--|
| | Tema y subtemas |
| 1 | Grupo fundamental 1.1 Propiedades básicas 1.2 Teorema de Seifert-Van Kampen |
| 2 | Espacios cubrientes 2.1 Ejemplos ($R \rightarrow S^1$ y $X \rightarrow X/G$) 2.2 Teoremas del levantamiento y de existencia de espacios cubrientes 2.3 Cálculo del grupo fundamental de S^1 y de RP^n 2.4 Aplicaciones 2.4.1 Teoremas del punto fijo de Brouwer en dimensión de 2 y de Borsuk-Ulam para S^2 |
| 3 | Espacios de lazos y grupos de homotopía 3.1 $\pi_n(X, x_0)$ si n es mayor o igual a 2 3.2 Definiciones y conmutatividad para estos grupos |
| 4 | Homología singular 4.1 Invariancia homotópica 4.2 Relación entre Relación entre $\pi_1(X, x_0)$ y $H_1(X)$ |
| 5 | Sucesión exacta de homología 5.1 Teorema de escisión 5.2 Sucesión de Mayer-Vietoris |
| 6 | La homología de S^n 6.1 Aplicaciones 6.1.1 Teoremas de campos vectoriales sobre S^n 6.1.2 Teorema de separación de Jordan- Brouwer 6.1.3 Teorema de invariancia del dominio 6.1.4 Teorema fundamental de álgebra 6.1.5 Teorema de punto de Brouwer |
| 7 | Complejos esféricos y celulares (CW- complejos) 7.1 Cálculo de la homología de RP^n , CP^n ; y superficies cerradas 7.2 Números de Betti 7.3 Característica de Euler-Poincaré |

| Estrategias didácticas | | Evaluación del aprendizaje | |
|----------------------------------|---|----------------------------|---|
| Exposición | | Exámenes parciales | X |
| Trabajo en equipo | | Examen final | X |
| Lecturas | | Trabajos y tareas | |
| Trabajo de investigación | | Presentación de tema | |
| Prácticas (taller o laboratorio) | | Participación en clase | |
| Prácticas de campo | | Asistencia | |
| Aprendizaje por proyectos | | Rúbricas | |
| Aprendizaje basado en problemas | | Portafolios | |
| Casos de enseñanza | | Listas de cotejo | |
| Otras (especificar) | | Otras (especificar) | |
| Ejercicios dentro de clase | X | | |
| Ejercicios fuera del aula | X | | |

| Perfil profesiográfico | |
|------------------------|---|
| Grado | Maestro o Doctor en Ciencias Matemáticas. |
| Experiencia docente | |
| Otra característica | |

Bibliografía Básica:

- Aguilar, M. A., S. Gitler Y C. Prieto, *Topología Algebraica: Un Enfoque Homotopico*, Mcgraw Hill-UNAM, Mexico, 1998.
- Massey, W, *A Basic Course in Algebraic Topology*, Springer-Verlag, 1991.
- Spanier, E, *Algebraic Topology*, Springer-Verlag, 1981.

Bibliografía Complementaria:

- Greenberg, M Y J. Harper, *Algebraic Topology, a First Course*, Addison Wesley, 1981.