Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Matemáticas 2003

Programa de Estudios:

Topología Algebraica

I. Datos de identificación

Licenciatura	**Matemáticas 2003**
Unidad de aprendizaje	**Topología Algebraica**
Clave	**L31806**

Carga académica	5	0	5	10
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**

Seriación	UA Antecedente	UA Consecuente
	Topología de Conjuntos Topología General	Topología de Espacios de Funciones y Teoría de la Dimensión Temas Avanzados de Topología Temas Selectos de Topología

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	X	Curso taller	
Seminario		Taller	
Laboratorio		Práctica profesional	
Otro tipo (especificar)			

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido		No escolarizada. Sistema virtual	
Escolarizada. Sistema flexible	X	No escolarizada. Sistema a distancia	
No escolarizada. Sistema abierto		Mixta (especificar)	

Formación común

Biología 2003		Biotecnología 2010	
Física 2003			

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Biología 2003	
Biotecnología 2010	
Física 2003	

II. Presentación

Aunque la topología algebraica puede ser considerada, por mucho, como una creación del siglo XX, generalmente se considera que tiene su origen en el teorema del poliedro de Euler (1752); ésta es la relación V - A + C = 2 para un poliedro homeomorfo a la esfera S 2, donde V es el número de vértices, A el número de aristas y C el número de caras de dicho poliedro.

La topología algebraica evolucionó lentamente durante en el transcurso del siglo XIX. El primer avance se logró con el trabajo de Riemann sobre la teoría de funciones de variable compleja, el cual resultó ser una gran influencia para desarrollos posteriores. Pero el parteaguas que comenzó la nueva era, fue sin duda un artículo de Poincaré (Analysis Situs, 1896) y varios complementos a éste. En este trabajo, Poincaré introdujo los grupos de homología y conocía ya el grupo fundamental (también llamado el primer grupo de homotopía). En particular, Poincaré definió ciertos invariantes topológicos conocidos ahora como los números de Betti Bp (p = 0, 1, 2, . . .), para variedades diferenciables y estableció para ellas su famoso teorema de dualidad: Bp = B n - p , válido para variedades compactas orientables de dimensión n.

Durante la primera mitad del siglo 20, muchos matemáticos definieron homología para clases de espacios topológicos más y más extensas. Así por ejemplo, en 1945, Eilenberg y Steenrod desarrollaron un enfoque axiomático de la teoría de homología. Lo sorprendente fue que en la clase de todos los espacios topológicos, los axiomas de Eilenberg y Steenrod caracterizan de manera única a los grupos de homología singular. Al mismo tiempo, un desarrollo paralelo tenía lugar en la teoría de homotopía. Así fue como los grupos de homotopía superiores fueron definidos por Hurewicz en 1935 y sus propiedades comenzaron a ser investigadas.

El estudio del grupo fundamental y el grupo de homología es importante, pues es aplicable en diferentes áreas del conocimiento como Topología de conjuntos, física, Topología de nudos cuya principal aplicación a la biología está en la estructura del ADN entre otras.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	**Integral**
Área Curricular:	**Geometría**
Carácter de la UA:	**Optativa**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar matemáticos competentes, capaces de resolver problemas de matemática pura y aplicada, participar en proyectos de investigación en su área, así como auxiliar a otras áreas del conocimiento y de la actividad social, tales como otras científicas y tecnológicas; formar también profesionistas con espíritu crítico y actitud de servicio

Objetivos del núcleo de formación:

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Dominar con suficiente rigor las diversas técnicas que se aplican para comprender la geometría. Adquirir una visión general de las diferentes geometrías que existen y relacionarlas con diversas áreas del conocimiento.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar álgebra avanzada para obtener información acerca de espacios topológicos, conocer y aplicar la teoría elemental de homotopía, la teoría singular de homología y en forma colaborativa conocer sus aplicaciones.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Homotopía y espacios cubrientes

Objetivo: Estudiar Homotopías y espacios cubrientes: (homotopía de caminos y homotopía de funciones, espacios cubrientes) para desarrollar y entender el grupo fundamental y sus aplicaciones (retracciones y puntos fijos, teorema fundamental del algebra, teorema de Borsuk – Ulam,)

Unidad 2. Teorema de Seifertvan Kampen

Objetivo: Determinar el Teorema de Seifert - van Kampen para calcular el grupo fundamental de uniones de círculos por un punto

Unidad 3. Teoría singular de homología

Objetivo: Desarrollar la Teoría singular de homología (teoría singular, relación entre los primeros grupos de homotopía y de homología) para obtener diversas propiedades de las n-esferas

Unidad 4. Clasificación de superficies

Objetivo: Como una consecuencia del estudio de esta teoría es: la clasificación de superficies (grupos fundamentales de superficies construcción de superficies y el teorema de clasificación de superficies)

VII. Sistema de evaluación

Exámenes 60%
Tareas escritas 15%
Exposiciones orales 15%
Otras actividades 10 %

VIII. Acervo bibliográfico

Aguilar M., Gitler S., Prieto C., Topología Algebraica: Un enfoque homotópico. Mc Graw-Hill.

Amstrong, M. A., Topología Básica, Reverté, Barcelona, 1987.

Dold A. Lectures on Algebraic Topology, Springer – Verlag, N. Y. Heidelberg, Berlin, 1972.

Dugundji, J., Topology, Allyn and Bacon, Boston, Mas, 1977.

Gray B. Homotopy Theory, An Introduction to Algebraic Topology, Academic, N. Y. 1975.

Greenberg M. J. y Harper Algebraic Topology, A First Course, Addison – Wesley Publishing Company, Inc. 1981.

Hatcher A., Algebraic Topology. Cambridge University Press, 2000.

Hocking, J.G., Young, G.S. Topology, Dover, 1988.

Kosniowski, C., Topología Algebraica, Reverté, S. A. 1986.

Lefschetz S. Algebraic Topology, Amer. Math. Soc., N. Y. 1942.

Massey, W. S., A Basic Course in Algebraic Topology, Springer -Verlag,, New York,1991.

Munkres, J. R., Topology, A first course, Prentice Hall Inc, N. Jersey, 1975.

Spanier E. Algebraic Topology, McGraw-Hill, 1966.

Wallace A. Algebraic Topology, Macmillan N.Y. 1963.

Whitehead G. Elements of Homotopy Theory, Graduate Text in Mathematics, 61, Springer – Verlag, 1978.