



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa**  
**Opción Profesional Matemáticas año 2020**

**I. Área Académica**

Área Académica Técnica
------------------------

**2. Programa Educativo**

Licenciatura en Matemáticas
-----------------------------

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Matemáticas	Xalapa

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
MTAG 18011	Topología Avanzada

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Terminal	Optativa

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Álgebra y Geometría

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	3	0	90	9	Ninguna

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

M: Curso-Taller	A: Presencial	Intraprograma Educativo	Interdisciplinar	Todas
-----------------	---------------	-------------------------	------------------	-------

**15. EE prerequisite(s)**

No aplica
-----------

**16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje**

Máximo	Mínimo
40	10

### 17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

Esta experiencia educativa consolida la formación matemática del estudiante interesado en el área y en sus aplicaciones al análisis de datos y la inteligencia artificial, fortalece sus destrezas en el empleo del lenguaje formal y abstracto e incrementa sus capacidades de análisis de significados geométricos y de representaciones gráficas. Por medio de ejercicios teóricos y aplicativos sobre conceptos topológicos, la/el estudiante fortalece sus habilidades para analizar problemas y resolverlos. Para acreditar esta EE, la/el estudiante debe cumplir con el dominio de los conceptos y métodos revisados, mismos que se comprueban con una prueba final y/o resolución de ejercicios entregados o expuestos. En este contexto, también se impulsa una visión educativa basada en la sustentabilidad, el respeto a los derechos humanos y la inclusión, al procurar un espacio de aprendizaje equitativo, accesible y respetuoso de la diversidad. Se reconoce la importancia de formar ciudadanos comprometidos con su entorno social y ambiental, capaces de aplicar sus conocimientos matemáticos de manera ética y responsable en beneficio de la sociedad.

### 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante resuelve problemas geométricos abstractos utilizando las herramientas de la topología como son la teoría de homotopía y se auxilia de ellas para clasificar espacios topológicos con apoyo de las TIC, todo ello a través de su reflexión y análisis, con actitud de responsabilidad, colaboración, respeto, dedicación y perseverancia, para la formación abstracta de sus habilidades como matemático.

### 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar curvas homotópicas en un espacio topológico.</li> <li>• Caracterizar curvas homotópicas en un espacio topológico.</li> <li>• Calcular el grupo fundamental de un espacio topológico.</li> <li>• Construir el recubrimiento de un espacio topológico.</li> <li>• Calcular el índice de curvas cerradas simples.</li> <li>• Clasificar superficies topológicas usando los invariantes de homotopía.</li> <li>• Realizar análisis de datos usando la topología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homotopía</li> <li>• Grupo fundamental</li> <li>• Espacios de recubrimientos</li> <li>• Deformaciones y retracciones</li> <li>• Grupo fundamental de superficies.</li> <li>• Teorema de Jordan.</li> <li>• Índice de curvas cerradas simples.</li> <li>• Teorema de Van- Kampen</li> <li>• Clasificación de superficies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso para desarrollar habilidades en el manejo de la definición de homotopía y sus propiedades.</li> <li>• Responsabilidad, dedicación y perseverancia con las actividades en clase y en la resolución de problemas de la tarea.</li> <li>• Disposición para someter al escrutinio de los pares el trabajo individual.</li> <li>• Apertura para aceptar las observaciones y sugerencias.</li> <li>• Tolerancia para reconocer los errores cometidos en la</li> </ul>

		<p>resolución de ejercicios y aprender de estos a través de la reflexión, autocrítica y discernimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emitir opiniones, identificar y señalar errores e inconsistencias en el trabajo de los compañeros con objetividad y respeto.</li> <li>• Respeto por los derechos humanos.</li> <li>• Sentido de la sustentabilidad.</li> <li>• Preocupación por el cuidado del ambiente.</li> </ul>
--	--	--

## 20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	( X ) Actividad presencial	( ) Actividad virtual o ( ) En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Investigación documental.</li> <li>• Lluvia de ideas.</li> <li>• Recursos mnemotécnicos.</li> <li>• Reportes de lectura.</li> <li>• Discusión de problemas.</li> <li>• Investigación documental.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs).</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos (ABPy).</li> <li>• Aprendizaje basado en TIC.</li> <li>• Problemario.</li> <li>• Planteamiento de hipótesis.</li> <li>• Estudios de caso.</li> <li>• Lectura e interpretación de textos.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Aprendizaje in situ.</li> <li>• Aprendizaje interdisciplinario.</li> </ul>	

De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios.</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>• Preguntas detonadoras.</li> <li>• Explicación de procedimientos.</li> <li>• Recuperación de saberes previos.</li> <li>• Lectura comentada.</li> <li>• Asesorías grupales.</li> <li>• Asignación de tareas.</li> <li>• Discusión dirigida.</li> <li>• Organización de grupos.</li> <li>• Supervisión de trabajos.</li> <li>• Tutorías individuales.</li> </ul>	
--------------	---	--

## 21. Apoyos educativos.

Libros, software, fotocopias, páginas web, presentaciones, proyector/cañón, pizarrón.

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución clara y coherente.</li> <li>• Suficiencia.</li> <li>• Pertinencia.</li> <li>• Calidad.</li> </ul>	Técnica: Prueba.  Instrumento: Clave de examen	70%
Trabajos extraclase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congruencia.</li> <li>• Pertinencia.</li> <li>• Calidad.</li> <li>• Redacción.</li> <li>• Ortografía.</li> </ul>	Técnica: portafolio de evidencias.  Instrumento: Rúbrica.	20%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
--	------------------------------------	-----------------------------	------------

Exposiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claridad.</li> <li>• Modulación de voz.</li> <li>• Congruencia.</li> <li>• Lenguaje y expresiones.</li> </ul>	Técnica: observación directa.  Instrumento: registro de observaciones.	10%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar esta experiencia educativa la/el estudiante deberá alcanzar como mínimo y en promedio el 60% de las evidencias de desempeño, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008, y de acuerdo al mismo estatuto, el estudiante tiene derecho a presentar un examen final ordinario.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en matemáticas, matemáticas aplicadas, físico matemáticas, actuaría o ingeniería matemática; con maestría y/o doctorado en ciencias, matemáticas, matemáticas aplicadas o ingeniería matemática; con experiencia profesional y/o experiencia en investigación en el ámbito de su disciplina y experiencia docente en instituciones de educación superior en el área de las matemáticas.

### 25. Fuentes de información

Massey, W. (2000). *A Basic Course in Algebraic Topology*. New York, Springer-Verlag.  
Greenberg, M. J. and Harper, J. R. (1982) *Algebraic Topology* (Mathematics Lecture Notes). Massachusetts, Perseus Books Group.  
Munkres, J. R. (2002). *Topología*. Prentice Hall. Segunda Edición. Nueva Jersey Englewood Cliffs.  
Aguilar, M. Gitler S. and Prieto C. (2002). *Algebraic Topology from a Homotopical Viewpoint*. New York, McGraw-Hill.  
Bourbaki, N. (1989). *Elements of Mathematics: General Topology*. New York, Springer-Verlag.

### 26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

### 27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

#### Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora

#### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora
- Dr. Josué Ramírez Ortega