



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Licenciatura en Matemáticas

**3.-Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Matemáticas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
MTAN 18008	<i>Variable compleja avanzada</i>	T	Ninguna

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
9	3	3	90	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.Oportunidades de evaluación**

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

Academia de Análisis	No aplica
----------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Armando Sánchez Nungaray
--------------------------

**17.-Perfil 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; así como experiencia docente en el área de las matemáticas y experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.
---

**18.-Espacio**

Intraprograma Educativo	Interdisciplinaria
-------------------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 3 horas teóricas, 3 horas prácticas y 9 créditos y tiene equivalencia con la(s) experiencia(s) educativa(s) Variable Compleja, que integran el plan de estudios 2020. Su propósito es que al estudiante adquiera los conocimientos básicos de teoría de variable compleja que se necesita para abordar con profundidad diversos temas de las matemáticas. Es indispensable para el estudiante dado que lo provee de los conceptos y métodos elementales de una rama de la Matemática presente en todas las disciplinas, en las cuales las nociones de función analítica e integral compleja son relevantes, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de resolución de ejercicios teóricos y aplicativos sobre las funciones analítica e integrales complejas, el estudiante consolida sus habilidades para analizar problemas y resolverlos. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia por el estudiante mediante expresión oral y escrita en la resolución de problemas abstractos a través de su reflexión y análisis.
---

**21.-Justificación**

Esta experiencia educativa proporciona metodos para el analisis de las funciones de variable compleja holomorfas e integrales complejas, así como la aplicación de herramientas de la variable a problemas de estimación ceros y polos, calculos explicitos de integrales impropias
---



así como diversas aplicaciones de esos saberes que son parte importante de la disciplina matemática. Por lo anterior, esta EE brindará al egresado conocimientos que le permitan intervenir en situaciones donde se requiera el uso de las matemáticas, en particular del Variable Compleja Avanzada, así como generar conocimientos para la propia disciplina o disciplinas afines. En el ámbito profesional le permitirá identificar, analizar y proponer soluciones a problemas involucrados en el área del Variable Compleja y Análisis Matemático, lo cual fundamenta muchas de las propuestas de solución a problemas aplicativos.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante adquiere un buen manejo de los conceptos y técnicas fundamentales de la Variable Compleja Avanzada, con actitudes de responsabilidad, constancia, respeto, disposición al trabajo individual y en equipo, interés cognitivo y honestidad; lo cual le permite, a través de la comprensión y construcción de demostraciones matemáticas rigurosas, desarrollar su capacidad de abstracción y generalización. Lo anterior propiciará la fundamentación y justificación de diversos conceptos y propiedades del ecuaciones diferenciales, analisis de fourier y álgebra, así como la generalización del análisis real al caso complejo.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre los conceptos y propiedades derivadas de la generalización de las nociones del cálculo y análisis con números complejos; al desarrollar habilidades y procesos que le permiten utilizar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas afines, esto mediante exposición frente al alumnado de algunos ejercicios, explicados de una manera puntal, esperando que el estudiante desarrolle habilidades y procesos que le permiten utilizar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas afines, de manera individual o en equipo fomentando con ello la disciplina, respeto, espíritu crítico y auto crítico, independencia, trabajo colaborativo y creativo en el proceso de solución de problemas teóricos y prácticas propias de esta experiencia educativa.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones del Teorema del Residuo.</li> <li>• Teorema del Residuo.</li> <li>• Cálculo del residuo, método del determinante y otras técnicas.</li> <li>• Cálculo de integrales impropias definidas por la transformada de Fourier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimilar nuevos objetos matemáticos.</li> <li>• Describir objetos matemáticos con corrección y exactitud</li> <li>• Utilizar correctamente el lenguaje matemático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso para desarrollar habilidades en el manejo de la definición de función analítica y sus propiedades. Así como de las integrales de variable compleja</li> <li>• Responsabilidad, dedicación y perseverancia con las actividades en clase y en la</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de integrales impropias definidas por la transformada de Mellin.</li> <li>• Valor principal de Cauchy.</li> <li>• Cálculo de integrales impropias definidas por funciones multivaluadas.</li> <li>• Cálculo de series.</li> <li>• Continuación analítica</li> <li>• Principio de continuación analítica.</li> <li>• Simetría en círculos en término de transformaciones de Möbius, razón cruzada.</li> <li>• Principio de reflexión de Schwartz para regiones simétricas con respecto a la recta real o con respecto a otro círculo.</li> <li>• Continuación analítica a lo largo de curvas, teorema de monodromía..</li> <li>• Principio del argumento, aplicaciones y comportamiento local</li> <li>• Las distintas versiones del principio del argumento.</li> <li>• Teorema de Rouché, aplicación a la localización de los ceros de un polinomio.</li> <li>• Teorema de Hurwitz.</li> <li>• Funciones inyectivas.</li> <li>• Comportamiento local de las funciones analíticas, consecuencias y ejemplos.</li> <li>• Funciones Elípticas</li> <li>• Funciones Elípticas y fórmula de Schwartz Christoffel.</li> <li>• Teorema del mapeo de Riemann</li> <li>• Familias normales, equicontinuidad, teorema de Montel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar proposiciones matemáticas.</li> <li>• Diseñar estrategias para resolver problemas</li> <li>• Plantear alternativas en la resolución de problemas</li> <li>• Explicar y aplicar metodologías de acuerdo con objetivos.</li> <li>• Explicar y aplicar metodologías de acuerdo con objetivos.</li> <li>• Argumentar gráfica y oralmente.</li> <li>• Presentar con claridad tareas y trabajos.</li> <li>• Reconocer razonamientos correctos.</li> <li>• Identificar falacias o errores en razonamientos incorrectos.</li> <li>• Formular preguntas pertinentes.</li> <li>• Inferir resultados.</li> <li>• Identificar variables-</li> <li>• Usar recursos documentales, virtuales y bibliográficos.</li> <li>• Trabajar en equipo.</li> <li>• Proponer modelos.</li> <li>• Seleccionar definiciones y objetivos para modelación.</li> </ul>	<p>resolución de problemas de la tarea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para someter al escrutinio de los pares el trabajo individual; apertura para aceptar las observaciones y sugerencias; tolerancia para reconocer los errores cometidos en la resolución de ejercicios y aprender de estos a través de la reflexión, autocrítica y discernimiento.</li> <li>• Emitir opiniones, identificar y señalar errores e inconsistencias en el trabajo de los compañeros con objetividad y respeto.</li> </ul>
---	---	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostración completa del teorema.</li> <li>• Conformalidad, transformaciones de Möbius</li> <li>• Teoría básica del mapeo conforme.</li> <li>• Métrica cordal.</li> <li>• El grupo de Möbius actuando en la esfera de Riemann.</li> <li>• Propiedades de las transformaciones de Möbius: preservan círculos, son transitivas en la familia de todos los círculos, etc. 7.5</li> <li>Clasificación de las transformaciones de Möbius mediante los puntos fijos y las conjugaciones.</li> <li>• Geometría de las transformaciones de Möbius, configuración de Steiner.</li> <li>• • Transformaciones de Möbius que preservan discos,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar resultados obtenidos a través de un modelo</li> </ul>	
---	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<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>-Resumen</li> <li>-Analogías</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>-Problemario</li> <li>-Guión de prácticas</li> <li>-Imitación de modelos</li> <li>-Planteamiento de hipótesis</li> </ul>	<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>-Supervisión de trabajos</li> <li>-Tutorías individuales</li> </ul>



-Lectura e interpretación de textos -Aprendizaje autónomo -Aprendizaje cooperativo	
--	--

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-Libros -Antologías -Software -Fotocopias -Páginas web -Foros -Presentaciones -Manual	-Proyector/cañón -Tablet -Pizarrón -Computadoras

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<b>Opción 1</b>			
El profesor deberá realizar actividades evaluativas (exámenes parciales, trabajos extraclase, participación en clase, etc. ) durante el periodo escolar y de acuerdo a los resultados de éstas podrá eximir del examen final a aquellos estudiantes que demuestren un alto rendimiento. Opciones a determinar por el académico a cargo de la experiencia educativa, al inicio del curso.			
Exámenes parciales	Resolución acertada de reactivos, con una redacción clara y coherente.	Aula	De 0 a 80%
Trabajos extraclase	Resolución acertada de ejercicios y problemas, explicando el procedimiento con dominio de conceptos, y una redacción clara y coherente.	Aula	De 0 a 80%
Participación en clase	Participación en el desarrollo de los temas planteados en clase	Aula	De 0 a 80%
Otras	Determinadas al inicio del curso	Aula	De 0 a 80%
<b>Opción 2</b>			



Examen final escrito (Ordinario, Extraordinario y otros establecidos por el Estatuto de los Alumnos)	Resolución acertada de reactivos, con una redacción clara y coherente.	Aula	100%
--	--	------	------

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Ahlfors L.V (1979). Complex Analysis, México: McGraw-Hill.
- Balk, J., & Newman D.J. (2000) Complex Analysis. UTM-Springer. New York.
- Churchill R., & Brown J. (2003) Complex Variable and Applications, McGraw Hill Sciens.
- Conway J.B. (1973). Functions of One Complex Variables. Springer, New York.
- Polya G., & Latta G, J.B. (1992) Variable Compleja, Trillas, 1992.
- Marsden, J.E., & Hoffman M. (1996) Análisis Básico de Variable Compleja, México, Trillas.
- Markushevich A. (1978) Teoría de las Funciones Analíticas, Moscú: MIR.

### Complementarias

- Lascurain, A., Notas para el curso de Variable Compleja I, Vínculos Matemáticos #3, México, Facultad de Ciencias, 2000.
- Romik D.(2020) Complex Analysis Lecture Notes, Davis University, <https://www.math.ucdavis.edu/~romik/data/uploads/notes/complex-analysis.pdf>
- Titchmarsh, E.C., The Theory of Functions, Oxford, UK: Oxford Univ. Press.