

## ANEXO ÚNICO – RESOLUCIÓN Nº 931/17 – C.D. –

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

#### 1. IDENTIFICACIÓN: Plan de Estudios de la carrera de **Licenciatura en Matemática**

#### 2. FINALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

El presente Plan de Estudios tiene por objeto formar graduados universitarios que conozcan los temas de las diversas ramas de la Matemática, que dominen sus diferentes métodos y que sean capaces de ampliar sus alcances, transmitirlos con eficacia y aplicarlos en nuevos contextos.

A través de las actividades curriculares que componen la carrera, el estudiante logrará desarrollar su pensamiento lógico e incrementar su capacidad de abstracción, adquirir habilidades que le permitirán abordar situaciones nuevas en forma autónoma, efectuando un análisis preciso de las estructuras subyacentes, decidiendo cuáles herramientas, conceptuales y/o metodológicas, resultan más apropiadas en cada caso y aplicarlas con racionalidad científica.

Es también finalidad de la carrera que el egresado desarrolle una actitud crítica y flexible y una disposición permanente a la actualización de sus conocimientos.

#### 3. PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Licenciatura en Matemática es un graduado universitario con sólida formación en Matemática. Su formación en las diferentes áreas de su incumbencia, comprende un balance equilibrado de conocimientos que le permiten desempeñarse con solvencia y responsabilidad en el ejercicio de la actividad profesional.

Posee una actitud crítica y flexible, que le permite evaluar su propio hacer y desempeñarse en equipos de trabajo tanto específicos como interdisciplinarios, en un marco de tolerancia, respeto, autocrítica y honestidad, contextualizando su actividad e integrándola con otros planos de análisis, y una actitud de compromiso con la actualización permanente de sus conocimientos, a fin de responder profesionalmente a los nuevos requerimientos producidos por los avances científico-tecnológicos. Ha desarrollado las competencias necesarias para:

- Identificar, formular y resolver problemas. Capacidad para identificar y formular problemas, realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.

- Gestionar proyectos y programas científicos. Capacidad para planificar, ejecutar, controlar y evaluar proyectos y programas científicos.
- Utilizar técnicas y herramientas de la matemática. Capacidad para identificar, seleccionar y utilizar las técnicas y herramientas de la matemática.
- Contribuir a la generación de conocimiento científico. Capacidad para detectar problemas no resueltos o proponer nuevas soluciones a problemas conocidos, utilizar creativamente las herramientas disponibles o proponer nuevas herramientas.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas, reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos, asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo y crear y mantener una red de contactos.
- Comunicarse con efectividad. Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio y producir e interpretar textos científicos y presentaciones públicas.
- Actuar con ética. Capacidad para actuar éticamente, con responsabilidad profesional y compromiso social.
- Aprender en forma continua y autónoma. Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida y lograr autonomía en el aprendizaje.

#### **4. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA**

**4.1 Nivel:** Grado

**4.2 Duración:** 5 (cinco) años

**4.3 Acreditación**

Quienes cumplieren los requisitos establecidos por el presente Plan de Estudios obtendrán el título de **LICENCIADO EN MATEMÁTICA**.

Se otorgará el título intermedio de **Técnico Universitario en Matemática** a los/as alumnos/as que hayan aprobado todas las actividades curriculares de primer y segundo año, y actividades curriculares a elección correspondientes al tercer año, hasta cumplir el requisito de acreditar el equivalente a mil ochocientas (1800) horas aprobadas.

**4.4 Alcances de los Títulos**

**4.4.1 Alcances del Título Licenciado en Matemática**

Los alcances del título de Licenciado en Matemática son los siguientes:

a) Elaborar, dirigir, coordinar, controlar y evaluar estudios e investigaciones sobre temas

de Matemática pura y aplicada.

b) Participar en equipos interdisciplinarios responsables de la elaboración, ejecución y evaluación de programas y proyectos, en los cuales se encuentran involucrados problemas matemáticos.

c) Realizar estudios y asesoramientos científicos en proyectos de desarrollo tecnológico, originales o de adaptación.

d) Realizar tareas como docente universitario en las distintas áreas de la Matemática para futuros matemáticos.

e) Asesorar a instituciones educativas respecto a la transferencia de conocimientos de Matemática en los distintos niveles de formación.

f) Realizar tareas de gestión en ámbitos científicos e institucionales de todos los niveles.

#### **4.4.2 Alcances del Título Técnico Universitario en Matemática**

Los alcances del título intermedio de Técnico Universitario en Matemática son:

a) Realizar tareas de apoyo técnico bajo dirección/supervisión directa de otros en actividades de investigación y desarrollo ligadas a las distintas áreas de la Matemática.

b) Realizar tareas de apoyo técnico bajo dirección/supervisión directa de otros en actividades de extensión ligadas a las distintas áreas de la Matemática.

c) Realizar tareas de apoyo técnico bajo dirección/supervisión directa de otros en docencia media, terciaria y universitaria ligadas a las distintas áreas de la Matemática.

#### **4.5 Requisitos de Ingreso**

Para ingresar a la carrera se deben poseer estudios secundarios completos o equivalentes, de acuerdo a las normas de ingreso vigentes en la Universidad Nacional de Rosario.

### **5. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El Plan de Estudios prevé una carrera de cinco (5) años de duración distribuida en diez cuatrimestres, con una carga horaria total de **3144** horas reloj. Todas las actividades curriculares son cuatrimestrales, a excepción de la Tesina, que es anual, y su dictado incluye clases teóricas, prácticas y/o de laboratorio. Cada cuatrimestre tiene una carga semanal de clases que depende del año al que corresponda, siendo en promedio de 19 horas semanales.

El estudiante deberá completar todas las actividades curriculares previstas en el mismo para obtener el título de **Licenciado en Matemática**.

El objetivo de la organización curricular es asegurar los conocimientos y capacidades mínimas para alcanzar el Perfil del Egresado señalado. El diseño incluye actividades curriculares obligatorias y electivas (Espacio Curricular Electivo). Las actividades

curriculares obligatorias forman el tronco principal de aprendizaje de la carrera, mientras que las electivas dan al estudiante la oportunidad de adecuar su aprendizaje a sus intereses y preferencias.

Una de las características distintivas e ineludibles en el enfoque necesario a darle a la formación del profesional de la Matemática es la permanente incentivación a la búsqueda de pautas y relaciones de las diferentes áreas que la conforman.

En cada actividad curricular de estudio se identifican un pequeño conjunto de objetos, ideas y reglas básicas a partir de las cuales puedan deducirse, por lógica, otros objetos, ideas y reglas de interés en otra actividad curricular, teniendo como objetivo superior el amalgamamiento de todas las partes. Estas interconexiones finalmente hacen posible que surjan intuiciones que deben desarrollarse en las diversas partes de la disciplina, tendientes a fortalecer la unidad esencial de toda la estructura.

La gran interrelación entre las distintas áreas de la Matemática, en la que se basa su riqueza, hace que no sea posible describir trayectos lineales en sus actividades curriculares.

En función de su papel formativo y su afinidad disciplinar, las actividades curriculares se organizan en dos Ciclos.

## 5.1 Ciclos

El Plan de Estudios se articula en dos ciclos: Ciclo Básico y Ciclo Superior.

### 5.1.1 Ciclo Básico

El Ciclo Básico está diseñado de manera que el estudiante adquiera los conocimientos esenciales de Matemática que, junto con las introducciones a las disciplinas Física y Programación, le permitan iniciar el Ciclo Superior. Este ciclo está compuesto por 15 actividades curriculares, 10 de las cuales se dictan conjuntamente con las restantes carreras de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales y las otras 5 son exclusivas de la Licenciatura en Matemática.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

CICLO BÁSICO	
Código	Actividad Curricular
CE1	Álgebra y Geometría Analítica I
CE2	Análisis Matemático I
CE3	Introducción a la Física
CE4	Álgebra y Geometría Analítica II
CE5	Análisis Matemático II
CE6	Análisis Matemático III
CE7	Programación
CE8	Matemática Discreta
CE9	Álgebra Lineal

CE10	Probabilidad y Estadística
LM1	Taller de Matemática I
LM2	Física I
LM3	Taller de Matemática II
LM4	Taller de Matemática III
LM5	Ecuaciones Diferenciales I

### 5.1.2 Ciclo Superior

El Ciclo Superior brinda los conocimientos que constituyen el cuerpo fundamental de la formación del Licenciado en Matemática. Consta de 12 actividades curriculares exclusivas de la Licenciatura en Matemática y actividades curriculares electivas.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Ciclo SUPERIOR	
Código	Actividad Curricular
LM6	Análisis Real
LM7	Topología General
LM8	Geometría Diferencial
LM9	Análisis Complejo
LM10	Estructuras Algebraicas I
LM11	Análisis Funcional
LM12	Optimización Lineal
LM13	Análisis Numérico
LM14	Estructuras Algebraicas II
LM15	Ecuaciones Diferenciales II
LM16	Variedades Diferenciables
LM17	Tesina
	Actividades Curriculares Electivas

### 5.2 Actividades Curriculares

Las características de cada una de las actividades variarán según los objetivos que se persigan, el tipo de contenidos desarrollados, las metodologías implementadas, los criterios y modalidades de evaluación puestos en práctica. Aspectos que, en definitiva, configurarán diversas relaciones entre los sujetos pedagógicos y el conocimiento.

Se encuadran en alguno de los siguientes formatos:

- Asignatura
- Taller
- Tesina
- Espacio Curricular Electivo

#### 5.2.1 Asignatura

Es un formato que se centra en un área de conocimiento diferenciada permitiendo desarrollar el rigor metodológico y la estructura ordenada de una o más disciplinas. Esta

actividad curricular se caracteriza por brindar conocimientos y modos de pensamiento propios de cada una de las áreas que conforman el Plan de Estudios. A su vez, forma al estudiante en el análisis y resolución de problemas, interpretación de tablas y gráficos, en la presentación de informes, en el desarrollo de la comunicación oral y escrita y en práctica de laboratorio.

### **5.2.2 Taller**

Es una unidad curricular orientada a la producción e instrumentación requerida en la práctica profesional. Por ende, promueve la resolución práctica de situaciones de alto valor para la formación profesional de un matemático. El formato taller es altamente formativo por cuanto apunta a la resolución práctica de problemas, promoviendo la apropiación de formas habituales en el desarrollo de la vida profesional. A sí mismo, involucra desempeños que envuelven una diversidad y complementariedad de atributos. Esto se debe a que las situaciones prácticas no se reducen a un simple hacer, sino que se construyen con un hacer creativo y reflexivo, poniendo en juego marcos conceptuales disponibles y la búsqueda de otros nuevos que resulten necesarios para orientar, resolver o interpretar los desafíos de la práctica profesional. El taller apunta a desarrollar alternativas de acción, a la toma de decisiones y a la producción de soluciones innovadoras para encarar los desafíos de la práctica. Estimula el trabajo en equipo. Excluye las clases magistrales, salvo en breves momentos en los cuales el docente considere necesario explicar dudas o errores generalizados. Se evaluará mediante trabajos prácticos que los estudiantes realizarán durante el desarrollo de los mismos.

### **5.2.3 Tesina**

La Tesina pretende iniciar al estudiante en la investigación matemática aplicando los conocimientos específicos obtenidos. Consiste en un trabajo que debe contribuir a que el estudiante adquiera conocimientos, capacidades y competencias en metodología de la investigación, búsqueda y manejo de material bibliográfico y uso de técnicas experimentales, computacionales y/o teóricas. A través de la elaboración de un trabajo escrito se abordan cuestiones metodológicas y/o epistemológicas que constituyen una práctica semejante a la actividad de investigación.

### **5.2.4 Espacio Curricular Electivo**

Está destinado a introducir al Plan de Estudios un grado de flexibilidad que permita a los estudiantes orientar su formación según sus intereses y preferencias. Aporta a formar un profesional de la Matemática crítico, reflexivo, autónomo y comprometido con la sociedad en la que vive. Dentro de la oferta de actividades curriculares electivas, con el objetivo de ampliar y enriquecer la formación de los estudiantes, se incluyen además de los formatos

definidos precedentemente, los siguientes: Seminario de Estudio, Estadía de Formación y Monografía.

A continuación se completa la descripción específica de estos formatos.

- Seminario de Estudio: es un espacio y tiempo académico para el estudio en profundidad de problemas relevantes para la formación profesional, mediante el aporte de marcos teóricos de una o más disciplinas, a partir de la lectura y debate de material bibliográfico o audiovisual variado o de proyectos de investigación. Este espacio curricular ejercita el trabajo reflexivo con el objetivo de lograr la apropiación crítica del conocimiento a partir de su sociabilización. Excluye las clases magistrales.
- Estadía de Formación: consiste en una estadía realizada por el estudiante en una actividad y en un ámbito real, inherente a su futura profesión, donde le resulte posible poner en práctica competencias que se requerirán para actuar idóneamente en el campo para el cual habilita la carrera. Su objetivo básico es que el estudiante desarrolle una experiencia de trabajo concreto en una temática afín a su carrera, como paso previo a su desempeño profesional. Puede realizarse en organismos universitarios o institutos de investigación siempre que se garantice su supervisión.
- Monografía: estudio detallado sobre un aspecto concreto y particular de una temática acotada, utilizando diversas fuentes compiladas y procesadas por uno o por varios autores. La monografía debe ser un trabajo escrito, sistemático y completo; tema específico o particular; estudios pormenorizados y exhaustivos, abordando varios aspectos y distintos puntos de vista; tratamiento en profundidad; metodología específica; contribución personal.

### **5.3 Evaluación**

Las actividades curriculares con formato Asignatura que integran este plan de estudios se aprobarán mediante procesos integradores teóricos y/o prácticos, escritos y/u orales, según lo considere adecuado el equipo docente, en el marco del reglamento general de evaluaciones establecido por la Facultad. En todos los casos, el proceso final deberá integrar los conocimientos que compongan la disciplina y estimular el ejercicio del pensamiento crítico, capacidad de análisis y síntesis, incluyendo la resolución de problemas reales o hipotéticos.

Las actividades curriculares con formato Taller se evaluarán mediante trabajos prácticos que los estudiantes realizarán durante el desarrollo de las mismas.

## 5.4 Delimitación de Contenidos

CE1	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA I
Cálculo proposicional y de predicados. Álgebra de conjuntos. Relaciones y funciones. Operaciones. Relaciones de equivalencia y de orden. Principio de Inducción Matemática. Números complejos. Potencias y raíces de un número complejo. Polinomios. Vectores: operaciones, bases y componentes. La recta en el plano. Diversas formas de la ecuación de la recta. Ecuaciones e inecuaciones lineales en dos variables.	

CE2	ANÁLISIS MATEMÁTICO I
El número real. La recta real. Funciones reales. Representación gráfica de funciones. Operaciones entre funciones. Función inversa. Límite y continuidad de funciones, propiedades fundamentales. Derivación. Teoremas del valor medio. Primitivas de una función.	

CE3	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
Observables físicos. Magnitudes escalares y vectoriales. Medición y error de la medición. Velocidad, aceleración, fuerza y momento de una fuerza respecto a un punto. Distintos tipos de interacciones. Estática. Condiciones necesarias para el equilibrio. Diagrama de cuerpo libre. Cinemática de la partícula. Movimiento en una, dos y tres dimensiones. Movimiento circular. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Leyes de Mach.	

LM1	TALLER DE MATEMÁTICA I
Problemas sobre lógica y teoría de conjuntos. Divisibilidad y factorización en los enteros	

CE4	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA II
Análisis combinatorio. Matrices, operaciones y propiedades. Determinantes. Matrices inversibles. Sistema de ecuaciones lineales. Los espacios vectoriales $R^n$ y $C^n$ . Dependencia e independencia lineal. Cónicas: estudio de sus formas reducidas. Curvas y superficies en el espacio: recta, plano, cuádricas.	

CE5	ANÁLISIS MATEMÁTICO II
Integral definida e integral de funciones elementales. Teoremas fundamentales del cálculo integral. Funciones logarítmicas y exponenciales. Técnicas de integración. Aplicaciones del Cálculo diferencial. Aproximación de funciones por polinomios. Aplicaciones del Cálculo Integral. Integrales impropias. Introducción a las funciones de varias variables, límites, derivadas parciales y direccionales, gradiente.	

LM2	FÍSICA I
Trabajo y energía. Oscilaciones. Ondas mecánicas. Sistema de partículas. Momento lineal. Cuerpo rígido. Rotación. Momento angular. Elasticidad. Ley de Hooke. Mecánica relativa. Experiencias de Laboratorio.	

LM3	TALLER DE MATEMÁTICA II
Elementos de Geometría euclídea.	

CE6	ANÁLISIS MATEMÁTICO III
Funciones de varias variables. Función implícita. Extremos relativos. Multiplicadores de Lagrange. Integrales múltiples, de línea y de superficie. Fórmula de Green. Teoremas de la divergencia y del rotor. Aplicaciones al cálculo de volúmenes de cuerpos y áreas de	

superficies. Aproximación por polinomios de Taylor y Mac Laurin. Sucesiones y series numéricas y de funciones. Convergencias puntual y uniforme. Series de potencias y de Fourier.

<b>CE7</b>	<b>PROGRAMACIÓN</b>
Elementos básicos de un lenguaje de programación. Definiciones y expresiones. Evaluación de expresiones. Expresiones condicionales. Tipos de datos básicos. Diseño de programas. Metodologías de diseño de funciones y buenas prácticas de programación. Programación interactiva. Eventos y manejadores de eventos. Tipos de datos compuestos: estructuras. Programación con estructuras. Datos de largo arbitrario: listas. Programación con listas. Recursión. Patrones. Números naturales como tipo de dato inductivo. Programación recursiva con naturales.	

<b>CE8</b>	<b>MATEMÁTICA DISCRETA</b>
Introducción a la teoría de grafos. Recorridos eulerianos. Caminos hamiltonianos. Planaridad. Grafos de línea y de intervalos. Coloreo de grafos. Estructura de árboles y propiedades. Matching. Flujo en redes. Algoritmo de Dijkstra para el problema de camino más corto, algoritmos de Prim y Kruskal para árbol generador mínimo y algoritmo de Ford-Fulkerson para problema de máximo flujo en grafos.	

<b>LM4</b>	<b>TALLER DE MATEMÁTICA III</b>
Axiomática sobre conjuntos numéricos. Cardinalidad.	

<b>LM5</b>	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES I</b>
Ecuaciones diferenciales ordinarias: de variables separadas, exactas y lineales. Existencia y unicidad de solución. Sistemas lineales de primer orden y ecuaciones lineales de orden $n$ . Estabilidad. Funciones de Lyapunov. Sistemas conservativos. Transformada de Laplace. Ecuaciones diferenciales parciales. Clasificación. Problema de Cauchy y de contorno. Series de Fourier. Convergencias. El método de Fourier. Principio de superposición. Problemas del calor unidimensional, de la cuerda vibrante y de Dirichlet en el círculo.	

<b>CE9</b>	<b>ÁLGEBRA LINEAL</b>
Espacios vectoriales. Bases y dimensión de un espacio vectorial. Homomorfismos. Subespacios y propiedades. Espacios vectoriales con producto interno. Ortogonalización y proyección ortogonal. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Formas de Jordan. El teorema de la descomposición espectral. Dualidad.	

<b>CE10</b>	<b>PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA</b>
Estadística descriptiva. Introducción a la Probabilidad. Teorema de Bayes. Variable aleatoria discreta y continua. Distribuciones de probabilidad. Teorema de Tchebycheff. Vectores aleatorios. Distribuciones conjuntas, marginales y condicionales. Variables aleatorias independientes. Funciones de variables aleatorias. Covariancia y coeficientes de correlación. Teorema central del límite. Muestras y distribuciones muestrales. Inferencia estadística. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Test de hipótesis. Regresión lineal simple.	

<b>LM6</b>	<b>ANÁLISIS REAL</b>
Topología del cuerpo de los números reales. Teorema de Heine-Borel. Funciones a variable real. Continuidad y continuidad uniforme. Espacios métricos. Teorema de Weierstrass. Teoría de la medida. Medida de Lebesgue. Teoría de integración. Integral de Lebesgue. Teoremas de convergencia. Medidas producto. Fubini-Tonelli. Espacios	

de Banach y de Hilbert. Los espacios  $L^p$ .

LM7	TOPOLOGÍA GENERAL
Espacios topológicos. Continuidad. Topologías producto, cociente y relativas. Compacidad. Conexión. Convergencia. Axiomas de separación. Inmersión y metrización.	

LM8	GEOMETRÍA DIFERENCIAL
Teoría local de curvas en el plano y en el espacio. Ecuaciones de Frenet-Serret. Teorema de existencia y unicidad de curvas. Superficies. Plano tangente a una superficie. Primera y segunda forma fundamental. Curvaturas principales. Transporte paralelo. Geodésicas. Teorema Egregium de Gauss.	

LM9	ANÁLISIS COMPLEJO
Funciones analíticas. Transformaciones en el plano complejo. Teorema de Cauchy. Representación en series de Taylor y Laurent. Cálculo de residuos. Teorema de Rouché y Principio del Argumento.	

LM10	ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS I
Grupos. Normalidad y cocientes. Teoremas de isomorfismo. Grupo libre Anillos. Divisibilidad. Irreducibilidad. Acciones y Teoremas de Sylow. Aplicaciones bilineales. Simétricas y Antisimétricas. Núcleo de una forma bilineal. Signatura. La forma de Killing. El corchete de Lie.	

LM11	ANÁLISIS FUNCIONAL
Teoremas de las Categorías de Baire, de Stone-Weierstrass y de Ascoli-Arzelá. Teoría de operadores lineales y acotados en espacios normados. Teorema de Hahn-Banach, de Banach-Steinhaus, de la aplicación abierta y del gráfico cerrado. Teoría de dualidad en espacios de Banach, topologías débiles, reflexividad, separabilidad. Espacios de Hilbert, teoría espectral de operadores compactos autoadjuntos.	

LM12	OPTIMIZACIÓN LINEAL
Introducción a la programación lineal: definición, modelización, uso de software. Método Simplex. Número de iteraciones caso promedio y peor caso. Dualidad y análisis de sensibilidad. Método Simplex dual. Teoría de poliedros. Poliedros y programación lineal. Introducción a la Programación lineal entera. Modelización y uso de software. Algoritmos de corte. Algoritmos de ramificación y cota. Generación de columnas y separación de desigualdades. Estudio de casos.	

LM13	ANÁLISIS NUMÉRICO
Aritmética de punto flotante. Solución de ecuaciones no lineales: métodos de bisección, Newton y punto fijo. Normas y condicionamiento de matrices. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales, métodos directos e iterativos. Aproximación de autovalores. Aproximación de funciones por polinomios y mínimos cuadrados. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias: métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta. Integración numérica y métodos multipaso.	

LM14	ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS II
Módulos. Módulos libres. Módulos finitamente generados sobre un dominio de ideales	

principales. Sucesiones exactas. Categorías. Producto tensorial. Álgebra exterior. Extensiones de cuerpos. Clausura algebraica.

**LM15**

**ECUACIONES DIFERENCIALES II**

Ecuaciones en derivadas parciales de la Física. Funciones de Bessel, Polinomios de Legendre y aplicaciones. Problemas de Sturm-Liouville. Funciones armónicas. Problema de Dirichlet en  $\mathbb{R}^n$ . Función de Green y núcleo de Poisson. El operador del calor y el núcleo de Gauss. Principios del máximo. Delta de Dirac. Convolución. Transformada de Fourier. Cálculo de soluciones fundamentales. Formulación variacional de problemas de contorno uniformemente elípticos.

**LM16**

**VARIETADES DIFERENCIABLES**

Varietas diferenciables. Subvariedades. Forma local de una inmersión y de una submersión. Campos vectoriales. El corchete de Lie. Distribuciones. Subvariedades integrales. Teorema de Frobenius. Formas diferenciales. Derivada exterior. Orientación e integración en variedades.

**LM17**

**TESINA**

A definir acorde a la propuesta presentada oportunamente por el alumno y su director según lo establecido en el Reglamento de Tesina.

## 6. ASIGNACIÓN HORARIA Y RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Código	Actividad Curricular	FC	HS	HT	Correlativas
<b>PRIMER AÑO</b>					
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>					
CE1	Álgebra y Geometría Analítica I	A	7	112	---
CE2	Análisis Matemático I	A	8	128	---
CE3	Introducción a la Física	A	4	64	---
LM1	Taller de Matemática I	T	4	64	---
<b>Horas 1er Cuatrimestre</b>			<b>23</b>	<b>368</b>	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>					
CE4	Álgebra y Geometría Analítica II	A	7	112	CE1
CE5	Análisis Matemático II	A	8	128	CE2
LM2	Física I	A	6	96	CE2 - CE3
LM3	Taller de Matemática II	T	3	48	LM1
<b>Horas 2do Cuatrimestre</b>			<b>24</b>	<b>384</b>	
<b>SEGUNDO AÑO</b>					
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>					
CE6	Análisis Matemático III	A	7	112	CE4 - CE5
CE7	Programación	A	7	112	---
CE8	Matemática Discreta	A	7	112	CE4
LM4	Taller de Matemática III	T	3	48	LM3
<b>Horas 1er Cuatrimestre</b>			<b>24</b>	<b>384</b>	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>					
LM5	Ecuaciones Diferenciales I	A	7	112	LM2 - CE6
CE9	Algebra Lineal	A	7	112	CE4
CE10	Probabilidad y Estadística	A	7	112	CE6
<b>Horas 2do Cuatrimestre</b>			<b>21</b>	<b>336</b>	
<b>TERCER AÑO</b>					
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>					
LM6	Análisis Real	A	7	112	CE6 - CE9
LM7	Topología General	A	7	112	CE6
LM8	Geometría Diferencial	A	7	112	CE6 - CE9
<b>Horas 1er Cuatrimestre</b>			<b>21</b>	<b>336</b>	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>					
LM9	Análisis Complejo	A	7	112	LM7
LM10	Estructuras Algebraicas I	A	7	112	LM4 - CE9
<b>Horas 2do Cuatrimestre</b>			<b>14</b>	<b>224</b>	
<b>CUARTO AÑO</b>					
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>					
LM11	Análisis Funcional	A	7	112	LM6 - LM7
LM12	Optimización Lineal	A	7	112	CE8 - CE9
LM13	Análisis Numérico	A	7	112	CE7 - LM5 - LM6
<b>Horas 1er Cuatrimestre</b>			<b>21</b>	<b>336</b>	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>					
LM14	Estructuras Algebraicas II	A	7	112	LM10
LM15	Ecuaciones Diferenciales II	A	7	112	LM5
<b>Horas 2do Cuatrimestre</b>			<b>14</b>	<b>224</b>	
<b>QUINTO AÑO</b>					
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>					
LM16	Variedades Diferenciables	A	7	112	LM7 - LM8
<b>Horas 1er Cuatrimestre</b>			<b>7</b>	<b>112</b>	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>					
<i>Horas Electivas</i>		ECE		120	(1)
<b>Horas 2do Cuatrimestre</b>				<b>120</b>	
LM17	Tesina			320	(2)

	Horas Obligatorias			3024	
	Horas Electivas			120	
	<b>Total de Horas del Plan</b>			<b>3144</b>	

FC (Formato Curricular): A: Asignatura; T: Taller; ECE: Espacio Curricular Electivo

HS: horas semanales presenciales por actividad curricular

HT: horas totales presenciales por actividad curricular

(1) Tener aprobadas las actividades curriculares correspondientes a los primeros tres años del Plan de Estudios.

(2) Tener aprobadas las actividades curriculares correspondientes a los primeros tres años y para su defensa, tener aprobadas las restantes actividades curriculares del Plan de Estudios.

Las horas totales de cada actividad curricular se calculan en base a cuatrimestres de 16 semanas de duración. Esta carga horaria incluye el tiempo destinado a las evaluaciones durante el cursado de la actividad curricular.

### 6.1 Oferta de Actividades Curriculares Electivas

Las propuestas presentadas para su acreditación como Espacios Curriculares Electivos serán analizadas para su aprobación por una comisión constituida por: Director del Departamento de Matemática de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales y tres docentes de la carrera de Licenciatura en Matemática con cargo de Profesor designados ad-hoc.

Se faculta al Consejo Directivo de la FCEIA a ampliar la presente oferta.

Código	Electivas	Horas Totales	Correlativas
ECE11	Espacio Curricular de Intercambio I	60	Tercer año aprobado
ECE12	Espacio Curricular de Intercambio II	60	Tercer año aprobado
ECE13	Espacio Curricular de Intercambio III	40	Tercer año aprobado
ECE14	Seminario de Estudio	40	Tercer año aprobado
ECE15	Estadía de Formación	40	Tercer año aprobado
ECE16	Monografía	40	Tercer año aprobado

### 6.2 Título Intermedio: Técnico Universitario en Matemática

Se otorgará el título intermedio de **Técnico Universitario en Matemática** a los/as alumnos/as que hayan aprobado todas las actividades curriculares de primer y segundo año, y actividades curriculares a elección correspondientes al tercer año, hasta cumplir el requisito de acreditar el equivalente a mil ochocientas (1800) horas aprobadas.

## 7. ANÁLISIS DE CONGRUENCIA INTERNA DE LA CARRERA

El conjunto de actividades curriculares que componen este Plan de Estudios cubre un amplio espectro de temas y de metodologías de trabajo, tanto en los aspectos teóricos como en las posibilidades de aplicación a problemas concretos.

La incorporación de actividades curriculares con formato Taller posibilita la integración de conocimientos, el desarrollo de competencias y el "aprender haciendo". Además,

propician la integración grupal, no excluyendo el trabajo individual, y contribuyen al desarrollo de competencias de comunicación oral, escrita y gráfica.

Los alcances del título descritos en el Ítem 4.4.1 y las competencias adquiridas por el egresado indicadas en el Ítem 3 son cubiertos por el conjunto de las actividades curriculares del Plan de la carrera. Tal cobertura se obtiene de manera gradual e integrada durante los años de cursado. Esta rica diversidad de saberes conceptuales y metodológicos configura una sólida formación que habilita al egresado para participar en equipos interdisciplinarios, de investigación y/o de extensión, asesoramiento o desarrollo, ya sea diseñando, ejecutando o evaluando programas en los que se encuentren involucrados problemas matemáticos, incluyendo proyectos educativos.

Alcances del Título	Actividades Curriculares cuyos contenidos garantizan su desempeño
(a)	LM11 Análisis Funcional - LM12 Optimización Lineal – LM13 Análisis Numérico – LM14 Estructuras Algebraicas II – LM15 Ecuaciones Diferenciales II – LM16 Variedades Diferenciables – LM17 Tesina
(b)	CE8 Matemática Discreta – LM5 Ecuaciones Diferenciales I – CE9 Álgebra Lineal – CE10 Probabilidad y Estadística - LM6 Análisis Real – LM7 Topología General – LM8 Geometría Diferencial – LM9 Análisis Complejo – LM10 Estructuras Algebraicas I - LM11 Análisis Funcional - LM12 Optimización Lineal – LM13 Análisis Numérico – LM14 Estructuras Algebraicas II – LM15 Ecuaciones Diferenciales II – LM16 Variedades Diferenciables – LM17 Tesina
(c)	CE3 Introducción a la Física – LM2 Física I – CE7 Programación – CE8 Matemática Discreta – LM5 Ecuaciones Diferenciales I – CE9 Álgebra Lineal – CE10 Probabilidad y Estadística - LM6 Análisis Real -- LM7 Topología General – LM8 Geometría Diferencial – LM9 Análisis Complejo – LM10 Estructuras Algebraicas I - LM11 Análisis Funcional - LM12 Optimización Lineal – LM13 Análisis Numérico – LM14 Estructuras Algebraicas II – LM15 Ecuaciones Diferenciales II – LM16 Variedades Diferenciables – LM17 Tesina
(d)	LM6 Análisis Real – LM7 Topología General – LM8 Geometría Diferencial – LM9 Análisis Complejo – LM10 Estructuras Algebraicas I - LM11 Análisis Funcional – LM12 Optimización Lineal – LM13 Análisis Numérico – LM14 Estructuras Algebraicas II – LM15 Ecuaciones Diferenciales II – LM16 Variedades Diferenciables – LM17 Tesina
(e)	CE1 Álgebra y Geometría Analítica I – CE2 Análisis Matemático I – CE3 Introducción a la Física – LM2 Física I - LM1 Taller de Matemática I - CE4 Álgebra y Geometría Analítica II – CE5 Análisis Matemático II – LM3 Taller de Matemática II – CE6 Análisis Matemático III – LM4 Taller de Matemática III – CE7 Programación – CE8 Matemática Discreta – LM5 Ecuaciones Diferenciales I – CE9 Álgebra Lineal – CE10 Probabilidad y Estadística - LM6 Análisis Real – LM7 Topología General – LM8 Geometría Diferencial – LM9 Análisis Complejo – LM10 Estructuras Algebraicas I
(f)	LM11 Análisis Funcional - LM12 Optimización Lineal – LM13 Análisis Numérico – LM14 Estructuras Algebraicas II – LM15 Ecuaciones Diferenciales II – LM16 Variedades Diferenciables – LM17 Tesina