

## LICENCIATURA EN CIENCIAS MATEMATICAS

### Propuesta de Nuevo Plan de Estudios

#### FUNDAMENTACION

El Plan Vigente fue aprobado e implementado en 2003. En 2010, habiendo transcurrido 7 años, el CAD y la Dirección convocaron a una reunión de claustro docente del Departamento de Matemáticas en la que se decidió iniciar la revisión del plan con una autoevaluación de las cátedras. La autoevaluación concluyó durante el primer cuatrimestre de 2011.

En consecuencia, el claustro docente decidió encarar la revisión teniendo en cuenta como punto de partida la formación matemática que un graduado licenciado en esta disciplina necesita poseer para disponer de solvencia y solidez en el ejercicio de la profesión (competencias). Se formaron cuatro comisiones, una para cada área (Álgebra y Lógica, Análisis, Geometría y Topología, Matemática Aplicada), que analizaron los contenidos vigentes y, basados en las autoevaluaciones, propusieron modificaciones en asignaturas, incluyendo contenidos revisados y cargas horarias consideradas adecuadas. La tarea concluyó en Diciembre de 2011. Por su parte, el claustro estudiantil del Departamento de Matemáticas realizó una tarea similar, aportando su punto de vista tanto en la evaluación de las cátedras como en la propuesta de asignaturas y contenidos, aporte que resultó fundamental en la discusión posterior. El CAD preparó los informes correspondientes, que se circularon oportunamente.

Dada la existencia de dos propuestas, --la de los docentes a través de las comisiones por área y la de los estudiantes--, al inicio de 2015 el CAD designó a una comisión *ad hoc* integrada por consejeros departamentales y por integrantes del Departamento que completaron la representación de los claustros con el objeto de realizar un análisis de ambas y proponer una síntesis apropiada para darla a discusión por parte de los claustros docente, estudiantil y de graduados. En esta etapa, se invitó a los profesores de otros Departamentos que colaboran en el dictado de asignaturas para esta licenciatura, así como del Gabinete de Inglés, para que dieran su opinión y los aportes correspondientes.

El CAD y la Dirección circularon el material preparado por la comisión *ad hoc* a todos los claustros del Departamento de Matemáticas y convocaron a sucesivas reuniones de discusión para analizar y dar forma definitiva al nuevo Plan de Estudios.

La versión resultante fue presentada a los Departamentos de Formación Docente, de Ciencias Físicas y Ambientales, y de Computación y Sistemas para su análisis y posterior acuerdo en relación a los respectivos planes de estudio. Habiéndose realizado todas las consultas y acordado sobre las asignaturas comunes a los diferentes planes de estudio, se presenta esta propuesta.

## **ALCANCES DEL TITULO**

De acuerdo con su interés, el graduado de la Licenciatura en Ciencias Matemáticas estará en condiciones de:

- Dedicarse a la investigación a nivel nacional e internacional y formar parte de centros de investigación (básica y/o aplicada) y desarrollo tecnológico; integrar grupos interdisciplinarios, participando del análisis y la resolución de problemas y proveyendo el soporte matemático que ellos requieran;
- Ejercer la docencia universitaria y terciaria en carreras que involucren contenidos matemáticos, incluyendo aquellas destinadas a la formación y/o actualización de docentes de los distintos niveles educativos;
- Insertarse laboralmente en la actividad privada (industrias y empresas consultoras, fundamentalmente) para realizar asesoramientos técnicos y desempeñarse como árbitros y/o peritos;
- Continuar su formación con estudios de posgrado (Maestría y/o Doctorado).

## **PERFIL DEL GRADUADO**

La Licenciatura en Ciencias Matemáticas está orientada a formar graduados que posean las siguientes competencias:

- conocimiento general en Matemática;
- la capacidad de emplear un razonamiento lógico riguroso;
- la capacidad de pensar en términos abstractos y manejar con fluidez y precisión el lenguaje matemático;
- la capacidad de interpretar situaciones, plantear hipótesis y demostrar tesis, y resolver problemas tanto abstractos como en contextos reales;
- la capacidad de crear y vincular conocimientos;
- la capacidad de expresar y explicar sus ideas matemáticas de manera clara y comprensible en cualquier ámbito;
- la habilidad para detectar problemas nuevos y desarrollar métodos adecuados para su solución;
- las herramientas para manejar bibliografía científica.

## **CARACTERISTICAS DE LA PROPUESTA**

De la discusión y el análisis a través de las distintas etapas de elaboración, surgió la propuesta de:

Agrupar los contenidos en unidades temáticas coherentes y consistentes, evitando innecesarias repeticiones de contenidos y dando la carga horaria adecuada para su mejor abordaje y desarrollo, proponiendo en la mayoría de los casos la modalidad teórico-práctica.

Completar la definición de los contenidos mínimos agregando para cada asignatura una descripción de los objetivos para orientar la adecuada elección de la metodología y la bibliografía.

Realizar ajustes de contenidos y ubicación de las asignaturas en los cuatrimestres, incorporar nuevas asignaturas y reducir el número de asignaturas obligatorias y optativas.

Eliminar del Plan de Estudios las horas de Tutoría obligatorias.

Incorporar las asignaturas:

- Tópicos de Geometría, con contenidos de geometría euclídea y cartesiana, con el objetivo de desarrollar la capacidad de deducción y la creatividad en el abordaje de los problemas espaciales;
- Taller de Resolución de Problemas, con énfasis en el desarrollo en los alumnos del razonamiento “plausible” como complemento del razonamiento deductivo, es decir, desarrollar la habilidad de conjeturar para luego demostrar.

Incluir a solicitud expresa del claustro estudiantil, dos asignaturas de idioma Inglés con la justificación de que es absolutamente necesario para un licenciado tener dominio de dicho idioma sea que se dedique a la investigación o a la actividad profesional.

Considerar asignaturas correlativas que sean genuinas, es decir que los conocimientos, adquiridos para la aprobación de la cursada y/o el examen final, sean los necesarios y pertinentes para poder comprender y asimilar los contenidos de la nueva asignatura.

Introducir el concepto de Actividades de Libre Elección (ALE) dentro de las cuales se incorporan las asignaturas optativas y otras actividades curriculares que hasta ahora no fueron acreditables pero que se consideran apropiadas para la formación integral de un licenciado.

Plantear como ALE de interés para los claustros departamentales de Matemáticas las siguientes actividades:

#### Formativas Técnicas

- Cursos optativos de Matemática o de otras disciplinas relacionados con la temática de la tesina o la investigación.

#### Formativas Transversales

- Cursos de didáctica, epistemología y enseñanza de Matemáticas;
- Cursos adicionales o talleres de idiomas;
- Talleres basados en necesidades de investigación y/o comunicación científica.

#### Formativas Motivacionales

- Actividades de extensión, desarrollo tecnológico, divulgación y/o voluntariado;
- Presentación de trabajos en reuniones científicas o de extensión;
- Publicación de trabajos;
- Redacción y/o revisión de apuntes y material didáctico;
- Tutorías pares.

#### Otras actividades

- Participación en actividades organizadas por las secretarías de la FCEX destinadas a estudiantes.

Reducir la carga horaria semanal en los últimos años de la carrera para facilitar la preparación de exámenes y el desarrollo de actividades de libre elección (ALE).

## **DETALLE DE LA CARGA HORARIA**

Por Disposición 01/2010 DNGU, para carreras de grado pertenecientes al Art. 42 de la Ley 24.521 de modalidad presencial, la duración no será inferior a 4 años y deberán cumplirse 2600

horas/reloj mínimas. El Plan vigente cuenta un total de 3045 horas.

En la presente propuesta, para acceder al título el estudiante deberá aprobar las asignaturas obligatorias con un total de 2970 horas (incluyendo la tesina con 300 horas) y, además, acreditar actividades de libre elección (ALE) que deberán cubrir un total de 300 horas. De éstas, las asignaturas optativas (Actividades Formativas Técnicas) deberán alcanzar un mínimo de 180 horas, de las cuales 120 horas como mínimo deberán ser asignaturas ofrecidas por el Departamento de Matemáticas. Se estima que una asignatura optativa involucra 60 horas de clase, por lo que 180 horas corresponderían a un mínimo de tres asignaturas. Las asignaturas cuyo dictado no dependa del Departamento de Matemáticas serán analizadas por el CAD y se les reconocerá una determinada cantidad de horas en relación con la profundidad matemática o a la pertinencia del conocimiento para el desarrollo de una investigación.

El estudiante deberá además realizar otras actividades de libre elección que no correspondan a asignaturas optativas, es decir actividades Formativas Motivacionales o Transversales, dedicando a ellas un mínimo de 60 horas en por lo menos dos (2) actividades diferentes. Las restantes 60 horas podrán ser ocupadas con asignaturas optativas o cualquier otra actividad de libre elección aprobada por el CAD del Departamento de Matemáticas que, al igual que para las asignaturas optativas, asignará a cada actividad un reconocimiento en términos de horas.

En total, el Plan de Estudios aquí propuesto contempla un total de 3270 horas.

	Asignaturas obligatorias (mínimo 180 hrs)	Asignaturas optativas (mínimo 180 hrs)	Otras ALE (mínimo 60 hrs)
2970	180	60	60
Asignaturas obligatorias (2970 horas)	Actividades de Libre Elección (ALE) (300 horas)		

## TABLA COMPARATIVA

Plan Vigente (2003)	Plan Propuesto
<b>Primer Año</b>	
<u>Primer cuatrimestre</u> Algebra I (7 hrs) Análisis Matemático I (7 hrs) Taller de Computación (6 hrs) Tutoría (1 hr) <b>Total: 21 hrs. semanales</b>	<u>Primer cuatrimestre</u> Introducción al Algebra (8 hrs) Tópicos de Geometría (8 hrs) Análisis I (8 hrs) <b>Total: 24 hrs. semanales</b>
<u>Segundo cuatrimestre</u> Matemática Discreta (6 hrs) Algebra Lineal (7 hrs) Elementos de Física (6 hrs) Tutoría (1 hr)	<u>Segundo cuatrimestre</u> Algebra Lineal I (8 hrs) Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos (8 hrs) Computación para la Matemática (6 hrs)

<b>Total: 21 hrs. semanales</b>	Taller de Resolución de Problemas (4 hrs) <b>Total: 26 hrs. semanales</b>
<b>Segundo Año</b>	
<p><b><u>Primer cuatrimestre</u></b> Complementos de Análisis (6 hrs) Análisis Matemático II (7 hrs) Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos (6 hrs) Tutoría (1 hr) <b>Total: 20 hrs. semanales</b></p> <p><b><u>Segundo cuatrimestre</u></b> Probabilidad y Estadística Matemática (8 hrs) Topología I (6 hrs) Álgebra II (6 hrs) Tutoría (1 hr) <b>Total: 21 hrs. semanales</b></p>	<p><b><u>Primer cuatrimestre</u></b> Álgebra Lineal II (4 hrs.) Análisis II (8 hrs) Mecánica Clásica (6 hrs) Inglés I (6 hrs) <b>Total: 24 hrs. semanales</b></p> <p><b><u>Segundo cuatrimestre</u></b> Probabilidad y Estadística Matemática (10 hrs) Introducción a la Topología (8 hrs) Inglés II (6 hrs) <b>Total: 24 hrs. semanales</b></p>
<b>Tercer Año</b>	
<p><b><u>Primer cuatrimestre</u></b> Topología II (6 hrs) Análisis Matemático III (7 hrs) Ecuaciones Diferenciales I (6 hrs) <b>Total: 19 hrs. semanales</b></p> <p><b><u>Segundo cuatrimestre</u></b> Funciones Reales I (6 hrs) Cálculo Numérico (8 hrs) Álgebra III (6 hrs) <b>Total: 20 hrs. semanales</b></p>	<p><b><u>Primer cuatrimestre</u></b> Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (8 hrs) Análisis Complejo (8 hrs) Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue (8 hrs) <b>Total: 24 hrs. semanales</b></p> <p><b><u>Segundo cuatrimestre</u></b> Estructuras Algebraicas (10 hrs) Cálculo Numérico (8 hrs) <b>Total: 18hrs. semanales</b></p>
<b>Cuarto Año</b>	
<p><b><u>Primer cuatrimestre</u></b> Funciones Reales II (6 hrs) Geometría Diferencial (8 hrs) Modelización Matemática (6 hrs) <b>Total: 20 hrs. semanales</b></p> <p><b><u>Segundo cuatrimestre</u></b> Ecuaciones Diferenciales II (6 hrs) Álgebra IV (6 hrs) Optativas (8 hr) <b>Total: 20 hrs. semanales</b></p>	<p><b><u>Primer cuatrimestre</u></b> Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales (8 hrs) Topología General (8hrs) Optativa (4 hrs) <b>Total: 20hrs. semanales</b></p> <p><b><u>Segundo cuatrimestre</u></b> Modelización Matemática (6 hrs) Geometría Diferencial (8 hrs) Optativa (4 hrs)</p>

	<b>Total: 18 hrs. semanales</b>
<b>Quinto Año</b>	
<u><b>Primer cuatrimestre</b></u> Análisis IV (6 hrs) Optativas (16 hrs) <b>Total: 22 hrs. Semanales</b> <u><b>Segundo cuatrimestre</b></u> Trabajo Final (20 hr) <b>Total: 20 hrs. semanales</b>	<u><b>Primer cuatrimestre</b></u> Análisis Funcional (8hrs) Optativa (4 hrs) <b>Total: 12hrs. Semanales</b> <u><b>Segundo cuatrimestre</b></u> Trabajo Final o Tesina (20 hrs) <b>Total: 20 hrs. semanales</b>

### SINTESIS DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS

La reorganización de los contenidos de las asignaturas, justificada en argumentos pedagógicos y didácticos, se centra fundamentalmente en los dos primeros años de la carrera, con algunas unificaciones de contenidos en el tercer año. En los tres últimos años las modificaciones propuestas se plantean básicamente en el cambio de cuatrimestre de algunas asignaturas.

<b>Plan Vigente (2003)</b>		<b>Plan Propuesto</b>	
Nombre de la asignatura (hrs. semanales)	Nombre de la asignatura (hrs. semanales)	Cambios introducidos	
<b>Area Algebra y Lógica</b>			
Algebra I (7 hrs.)	Introducción al Algebra (8 hrs.)	Se unifican las asignaturas eliminando la repetición de temas. Se corrige la carga horaria.	
Matemática Discreta (6 hrs.)			
Algebra Lineal (7 hrs.)	Algebra Lineal I (8 hrs.)	Se distribuyen los temas entre ambas asignaturas eliminando la repetición. Se corrige la carga horaria y se corre la segunda del 2do. al 1er. Cuatrimestre del 2do. Año.	
Algebra II (6 hrs.)	Algebra Lineal II (4 hrs.)		
Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos (6 hrs.)	Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos (8 hrs.)	Se aumenta la carga horaria. Pasa del 1er. Cuatrimestre del 2do. Año al 2do. Cuatrimestre de 1er. Año.	
Algebra III (6 hrs.)	Estructuras Algebraicas (10 hrs.)	Se unifican las asignaturas eliminando la repetición de	

Algebra IV (6 hrs.)		temas. Se corrige la carga horaria.
<b>Area Análisis</b>		
Análisis Matemático I (7 hrs.)	Análisis I (8 hrs.)	Se unifican las asignaturas eliminando la repetición de temas. Se corrige la carga horaria.
Complementos de Análisis (6 hrs.)		
Análisis Matemático II (7 hrs.)	Análisis II (8hrs.)	Se aumenta la carga horaria.
Análisis Matemático III (7 hrs.)	Análisis Complejo (8 hrs.)	Se aumenta la carga horaria.
Funciones Reales I (6 hrs.)	Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue (8 hrs.)	Se unifican las asignaturas eliminando la repetición de temas. Se corrige la carga horaria.
Funciones Reales II (6 hrs.)		
Análisis Matemático IV (6 hrs.)	Análisis Funcional (8 hrs.)	Se aumenta la carga horaria.
<b>Area Geometría y Topología</b>		
Topología I (6 hrs.)	Introducción a la Topología (8 hrs.)	Se aumenta la carga horaria.
Topología II (6 hrs.)	Topología General (8 hrs.)	Se aumenta la carga horaria.
Geometría Diferencial (8 hrs.)	Geometría Diferencial (8 hrs.)	No hay cambios.
<b>Area Matemática Aplicada</b>		
Taller de Computación (6 hrs.)	Computación para la Matemática (6 hrs.)	Pasa del 1er. al 2do. Cuatrimestre de 1er. Año.
Elementos de Física (6 hrs.)	Mecánica Clásica (6 hrs.)	Pasa del 2do. Cuatrimestre de 1er. Año al 1er. Cuatrimestre de 2do. Año.
Probabilidad y Estadística Matemática (8 hrs)	Probabilidad y Estadística Matemática (10hrs)	Se aumenta la carga horaria.
Ecuaciones Diferenciales I (6 hrs.)	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (8 hrs.)	Se agregan algunos temas actualmente incluidos en Ecuaciones Diferenciales II y se aumenta la carga horaria.
Ecuaciones Diferenciales II (6 hrs.)	Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales (8 hrs.)	Se eliminan algunos temas que pasan a Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, se agregan nuevos temas y se aumenta la carga horaria. Pasa del 2do. al 1er.

		Cuatrimestre de 4to. Año.
Modelización Matemática (6 hrs.)	Modelización Matemática (6 hrs.)	Pasa del 1er. al 2do. Cuatrimestre de 4to. Año.
<b>Asignaturas que se Incorporan</b>		
----	Tópicos de Geometría (8 hrs.)	
-----	Taller de Resolución de Problemas	
-----	Inglés I	
-----	Inglés II	
<b>Asignaturas Optativas</b>		
Se requiere aprobar asignaturas por una carga equivalente a 24 hrs. semanales.	Se requiere aprobar asignaturas por un mínimo equivalente a 12 hrs. semanales.	Corresponde a un mínimo de 3 asignaturas de 60 hrs. cada una (total 180 hrs.)

## PLAN DE TRANSICION

Se establece la siguiente tabla de equivalencias entre las asignaturas del Plan vigente y el Plan Propuesto, basada en las consideraciones mencionadas arriba:

<b>Tabla de Equivalencias para el Plan de Transición</b>	
<b>Plan Vigente (2003)</b> [Año al que pertenece la asignatura]	<b>Plan Propuesto</b>
<b>Primer Año</b>	
Taller de Computación [1º]	Computación para la Matemática
Análisis Matemático I [1º] Complementos de Análisis [2º]	Análisis I
Algebra I [1º] Matemática Discreta [1º]	Introducción al Algebra
Algebra Lineal [1º]	Algebra Lineal I
Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos [2º]	Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos
<b>Se suprime:</b> Tutorías [1º]	<b>Nuevas asignaturas:</b> Taller de Resolución de Problemas



	Tópicos de Geometría
<b><u>Segundo Año</u></b>	
Análisis Matemático II [2º]	Análisis II
Álgebra II [2º]	Álgebra Lineal II
Probabilidad y Estadística Matemática [2º]	Probabilidad y Estadística Matemática
Elementos de Física [1º]	Mecánica Clásica
Topología I [2º]	Introducción a la Topología
<b>Se suprime:</b> Tutorías [2º]	<b>Nuevas asignaturas:</b> Inglés I Inglés II
<b><u>Tercer Año</u></b>	
Análisis Matemático III [3º]	Análisis Complejo
Ecuaciones Diferenciales I [3º]	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Cálculo Numérico [3º]	Cálculo Numérico
Funciones Reales I [3º] Funciones Reales II [4º]	Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue
Álgebra III [3º] Álgebra IV [4º]	Estructuras Algebraicas
<b><u>Cuarto Año</u></b>	
Topología II [3º]	Topología General
Ecuaciones Diferenciales II [4º]	Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales
Geometría Diferencial [4º]	Geometría Diferencial
Modelización Matemática [4º]	Modelización Matemática
<b><u>Quinto Año</u></b>	
Análisis IV [5º]	Análisis Funcional
Trabajo Final	Trabajo Final o Tesina

El Plan de Transición se mantendrá vigente por un período de 10 años desde la aprobación del nuevo Plan de Estudios.

## ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Asignatura	Hrs. semanales	Correlativas	
		Cursada	Final
<b>Primer Año</b>			
Primer Cuatrimestre			
Introducción al Álgebra	8	---	---
Tópicos de Geometría	8	---	---
Análisis I	8	---	---
<b>Total horas semanales</b>	<b>24</b>		
Segundo cuatrimestre			
Álgebra Lineal I	8	Introducción al Álgebra, Tópicos de Geometría	---
Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos	8	Introducción al Álgebra	---
Computación para la Matemática	6	---	---
Taller de Resolución de Problemas	4	---	---
<b>Total horas semanales</b>	<b>26</b>		
<b>Segundo Año</b>			
Primer Cuatrimestre			
Análisis II	8	Álgebra Lineal I	Análisis I
Álgebra Lineal II	4	Álgebra Lineal I	
Mecánica Clásica	6	---	Análisis I, Tópicos de Geometría
Inglés I	6	---	---
<b>Total horas semanales</b>	<b>24</b>		
Segundo cuatrimestre			
Probabilidad y Estadística Matemática	10	Análisis II, Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos	---
Introducción a la Topología	8	Álgebra Lineal I, Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos, Análisis II	---
Inglés II	6	Inglés I	---
<b>Total horas semanales</b>	<b>24</b>		
<b>Tercer Año</b>			
Primer Cuatrimestre			
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	8	Análisis II	Álgebra Lineal I
Análisis Complejo	8	Análisis II	---
Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue	8	Introducción a la Topología	Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos
<b>Total horas semanales</b>	<b>24</b>		
Segundo cuatrimestre			
Estructuras Algebraicas	10	---	Elementos de Lógica y Teoría de Conjuntos, Álgebra Lineal I
Cálculo Numérico	8	---	Computación para la

			Matemática, Análisis II, Álgebra Lineal I
<b>Total horas semanales</b>	<b>18</b>		
<b>Cuarto Año</b>			
Primer Cuatrimestre			
Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales	8	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue	Análisis II
Topología General	8	---	Introducción a la Topología
Optativa	4	A definir	A definir
<b>Total horas semanales</b>	<b>20</b>		
Segundo cuatrimestre			
Modelización Matemática	6	Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Cálculo Numérico
Geometría Diferencial	8	---	Introducción a la Topología
Optativa	4	A definir	A definir
<b>Total horas semanales</b>	<b>18</b>		
<b>Quinto Año</b>			
Primer Cuatrimestre			
Análisis Funcional	8	Estructuras Algebraicas, Topología General	Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue
Optativa	4	A definir	A definir
<b>Total horas semanales</b>	<b>12</b>		
Segundo cuatrimestre			
Trabajo Final o Tesina	20		
<b>Total horas semanales</b>	<b>20</b>		

#### Observaciones respecto de correlativas:

Se podrá cursar una optativa en el segundo cuatrimestre de 3er año.

#### DETALLE DE LAS ASIGNATURAS

##### Primer Año, Primer Cuatrimestre

**INTRODUCCION AL ALGEBRA (8 hrs.)** Lógica proposicional. Tablas de verdad. Teoría de Conjuntos. Algebras de Boole. Relaciones. Relaciones de equivalencia. Funciones. Conjuntos cocientes. Particiones. Números naturales. Inducción. Definiciones inductivas. Elementos de análisis combinatorio. Enteros, divisibilidad. Algoritmo de división. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Números primos. Teorema fundamental de la aritmética. Congruencias. Números Reales. Números complejos. Teorema de De Moivre. Raíces n-ésimas. Polinomios. Teorema del resto. Divisibilidad. Teorema fundamental del Álgebra. Introducción a las estructuras algebraicas: definiciones de monoide, semigrupo, grupo, cuerpos, álgebras, álgebra libre, morfismos.

*Objetivos:* Presentar al estudiante las bases lógicas y la rigurosidad del razonamiento matemático a través de la estructura del razonamiento algebraico. Los conceptos a introducir en esta asignatura son claves para el desarrollo de la carrera. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas.

**TOPICOS DE GEOMETRÍA (8 hrs.) Geometría Euclídea:** Incidencia, ordenación y sentido en el plano: Axiomas fundamentales. Segmentos, semirrecta, semiplano y ángulo. Ángulos complementarios y suplementarios. Puntos, líneas y triángulos. Homotecia y semejanza. Teorema de Thales. Congruencia de figuras, criterios de igualdad. Movimientos rígidos. Homotecia y semejanza de polígonos y circunferencias. **Geometría Analítica:** Espacio  $R^3$ . Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Determinantes. Regla de Cramer. Métodos de escalonamiento (Gauss, pivote, triangularización). Ecuación de una recta y un plano. Perpendicularidad y paralelismo; axiomas. Posiciones relativas de rectas. Producto interno y vectorial en  $R^3$ . Cónicas. Vectores en  $R^n$ . Incidencia, ordenación y sentido.

*Objetivos:* Desarrollar en el estudiante la intuición geométrica y percepción de la estructura espacial estableciendo las conexiones existentes entre la geometría euclídea, la geometría analítica y el álgebra vectorial. Se busca desarrollar la capacidad de deducción y la creatividad en el abordaje de los problemas espaciales. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas.

**ANÁLISIS I (8 hrs.)** Números Reales. Sucesiones numéricas. Límite de sucesiones. Funciones en  $R$ . El número  $e$ . Límite de funciones. Sucesiones de Cauchy. Continuidad en  $R$ . Teoremas sobre continuidad. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Convergencia puntual y convergencia uniforme. Derivada en  $R$ . Derivada de la función inversa. Teorema de L'Hospital. Teorema de Fermat para derivadas, Teorema de Rolle, Teorema del Valor Medio, Teorema de Cauchy. Puntos críticos. Puntos de inflexión Integral definida e indefinida. Técnicas de integración. Integrales impropias. Aplicaciones geométricas y físicas (áreas, longitud de curvas, solución de ecuaciones diferenciales de variables separables y lineales de primer orden). Resolución numérica de integrales: método de rectángulos. Series numéricas. Series de potencias. Criterios de convergencia. Series de Taylor.

*Objetivos:* Introducir al estudiante a los conceptos básicos del análisis matemático haciendo énfasis en la comprensión del concepto de función para una correcta asimilación del significado de variable, dominio, imagen, y comportamiento, así como los conceptos de límite, de tasa de cambio y de aproximación. Los conceptos a introducir en esta asignatura son claves para el desarrollo de la carrera. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas.

## Primer Año, Segundo Cuatrimestre

**ELEMENTOS DE LÓGICA Y TEORÍA DE CONJUNTOS (8 hrs.)** Lenguajes proposicionales. Valuaciones. Consecuencia semántica. Formas normales. Cálculo Proposicional. Teorema de la deducción. Completitud. Lógica de predicados. Estructuras de primer orden. Teoría axiomática de conjuntos. Relaciones y funciones. Conjuntos ordenados. Retículos. Álgebras de Boole. Axioma del conjunto infinito. Números naturales. Sistemas de Peano. Teorema de recursión. Aritmética de los números naturales. Números enteros. Números racionales. Construcción de los números reales por cortaduras de Dedekind. Conjuntos equipotentes. Conjuntos finitos y Conjuntos infinitos. Definición de conjunto infinito según Dedekind. Números cardinales. Conjuntos contables. Aritmética cardinal. Orden en los números cardinales. Axioma de regularidad.

*Objetivos:* Desarrollar con profundidad las herramientas lógicas fundamentales para la construcción del conocimiento matemático. Merece especial atención la construcción de los conjuntos numéricos

y la sistematización del razonamiento lógico. Los conceptos a introducir en esta asignatura son claves para el desarrollo de la carrera. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos.

**ALGEBRA LINEAL I (8 hrs.)** Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Geometría del espacio afín en  $\mathbb{R}^n$ . Espacios vectoriales. Subespacios. Independencia lineal, bases. Espacios vectoriales de funciones. Operaciones con subespacios. Transformaciones lineales. Núcleo y rango. Autovalores y autovectores. Espacios propios y diagonalización. Teorema de Hamilton Cayley. Espacios con producto interno. Bases ortogonales y ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Proyección ortogonal. Mínimos cuadrados como proyección ortogonal del espacio de funciones sobre un subespacio dado. Pseudoinversa. Transformaciones ortogonales: rotaciones y reflexiones.

*Objetivos:* Se apunta a una formación exhaustiva que permita la asimilación de conceptos clave sobre espacios vectoriales que son la base de muchas otras materias de la carrera, continuando la formación iniciada en Tópicos de Geometría e Introducción al Álgebra. Se sugiere no perder de vista la interpretación geométrica de los conceptos en el espacio y las aplicaciones a espacios de funciones. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas.

**COMPUTACIÓN PARA LA MATEMÁTICA (6 hrs.)** Software de uso matemático: graficación, cálculo simbólico, planilla de cálculo, etc. Programación orientada a la resolución algorítmica de problemas: diagramas de flujo, operaciones aritméticas y lógicas, sentencias, funciones predefinidas, estructuras de datos, variables locales/globales, parámetros, procedimientos y funciones, estructuras de control (condición, ciclo, conectivos, negación, etc.). Diseño de algoritmos. Software de edición de texto matemático y preparación de presentaciones.

*Objetivos:* Desarrollar el pensamiento algorítmico orientado a la resolución de problemas matemáticos y facilitar el hábito de utilizar software adecuado a los estudios de la carrera. El dictado de esta asignatura requiere el uso de Laboratorio de Computación.

**TALLER DE RESOLUCION DE PROBLEMAS (4 hrs.)** Razonamiento deductivo versus razonamiento plausible. Mecanismos de inducción del razonamiento: observación, analogía, generalización y especialización. Problemas de geometría: puntos notables del triángulo, cevianas, teoremas de Ptolomeo, Ceva, Menelao. Problemas de combinatoria: contar con fórmulas y sin fórmulas, binomio de Newton, bosones y fermiones. Problemas de aritmética: divisibilidad, congruencia, algoritmo de Euclides e identidad de Bézout, extensión a dominios euclidianos como anillos de polinomios. Ecuaciones diofánticas y ecuación de Pell. Álgebra de polinomios. Desigualdades: Medias p-ésimas, Cauchy-Schwartz, Jensen.

*Objetivos y Metodología:* Desarrollar en los alumnos el razonamiento "plausible" como complemento del razonamiento deductivo. Es decir, desarrollar la habilidad de conjeturar para luego demostrar. Mediante problemas planteados en áreas recorridas durante el trayecto secundario (como geometría del triángulo, álgebra de polinomios, combinatoria) se aprovechará para ejemplificar la búsqueda de soluciones de problemas incorporando algunos conceptos básicos.

## Segundo Año, Primer Cuatrimestre

**ANÁLISIS II (8 hrs.)** Funciones de varias variables reales. Límites, derivación y continuidad en  $\mathbb{R}^n$ . Jacobiano y regla de la cadena. Curvas y superficies de nivel. Derivada parcial y direccional. Fórmula de Taylor en varias variables. Máximos y mínimos. Extremos condicionados. Funciones implícitas. Introducción a las ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Reducción del orden. Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$ . Ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes. Métodos numéricos para solución de ecuaciones diferenciales. Integrales múltiples. Funciones vectoriales. Curvatura. Integrales de línea y de superficie. Gradiente, Divergencia, Rotor y Flujo. Coordenadas esféricas y cilíndricas. Teoremas de Stokes y

de Green.

*Objetivos: Introducir al estudiante a los conceptos básicos del análisis matemático haciendo énfasis en la comprensión del concepto de función en varias variables y en los aspectos geométricos y espaciales. Es importante marcar claramente el paso de una variable a dos o más. Los conceptos a introducir en esta asignatura son claves para el desarrollo de la carrera. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas, particularmente para graficación.*

**ALGEBRA LINEAL II (4hrs)** Formas bilineales y cuadráticas; diagonalización afín y diagonalización euclídea. Espacios unitarios. Teorema espectral para operadores normales. Polinomio minimal y característico. Triangulación de matrices. Formas canónicas. Teorema de descomposición primaria. Subespacios cíclicos. Teorema de descomposición cíclica. Forma racional. Forma de Smith. Forma normal de Jordan.

*Objetivos: Se apunta a una formación exhaustiva que permita la asimilación de conceptos clave sobre espacios vectoriales que son la base de muchas otras materias de la carrera, continuando la formación iniciada en Algebra Lineal I. Se sugiere no perder de vista la interpretación geométrica de los conceptos en el espacio y las aplicaciones a espacios de funciones. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas.*

**MECANICA CLASICA (6 hrs.)** Principios Fundamentales: Dinámica Newtoniana para la partícula puntual y sistemas de partículas. Sistemas de coordenadas y transformaciones. Grados de libertad y ligaduras. Coordenadas generalizadas. Teoremas de conservación. Velocidad y aceleración generalizada. Principio de los trabajos virtuales y ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de movimiento y su integración para sistemas sencillos. Principios variacionales. Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange.

*Objetivos: Introducir al estudiante en el estudio de la cinemática y la dinámica clásica de sistemas complejos desde un punto de vista general y riguroso. Los principios fundamentales de la mecánica newtoniana, sistemas de coordenadas, transformaciones y la necesidad de definir un sistema único de coordenadas generalizadas permiten abordar en forma simple, problemas de cierto grado de complejidad con un enfoque matemáticamente riguroso. Esto se plantea como una primera aproximación a la experiencia de modelización matemática.*

**INGLÉS I (6 hrs.)** Inglés con Fines Específicos. Comprensión lectora. Idea principal. Identificación de géneros académicos y tipos textuales. Secuencias predominantes. Recursos discursivos. Categorías gramaticales en la interpretación.

## Segundo Año, Segundo Cuatrimestre

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA MATEMÁTICA (10 hrs.)** Teoría básica de probabilidad. Introducción a la teoría de la medida y funciones medibles. Variables aleatorias (VA) uni- y bidimensionales. Distribuciones condicionales y marginales, independencia. Funciones de VA; densidades. Distribuciones de probabilidad discretas y continuas. Funciones generadoras. Ley de los grandes números y teorema del límite central. Desigualdades de Tchebychev y Markov. Muestreo y distribuciones muestrales. Estadísticos. Estimación: propiedades y métodos. Pruebas de hipótesis. Teoría de regresión; cuadrados mínimos. ANOVA: modelo I. Introducción a la estadística no paramétrica. Utilización de un paquete estadístico para la resolución de problemas vinculados a los contenidos.

*Objetivos: Esta asignatura introduce al estudiante a conceptos teóricos profundos con aplicación a variados problemas concretos del mundo real que deberán ser desarrollados exhaustivamente en las prácticas. La inclusión de conceptos básicos de teoría de la medida tiene por propósito brindar un marco formal a la teoría de probabilidades. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y el uso de software estadístico en las prácticas. El dictado de esta asignatura requiere el*

uso de Laboratorio de Computación.

**INTRODUCCION A LA TOPOLOGIA (8 hrs.)** Espacios métricos. Definición de espacio topológico. Bases y sub-bases de un espacio topológico. Subespacios. Funciones continuas. Teorema de la función implícita. Homeomorfismos. Conjuntos densos. Normas. Normas equivalentes. Sucesiones en espacios métricos. Espacios completos. Principio de encaje de Cantor. Completación de un espacio métrico. Principio de las aplicaciones contraídas. Espacios compactos. Caracterización de la compacidad en espacios métricos. Teorema de Heine-Borel. Compacidad y continuidad. Funciones uniformemente continuas. Espacios conexos. Conexión por arco y componentes.

*Objetivos: Introducir las bases de la topología general desarrollando los conceptos de continuidad, compacidad y conexión, prestando especial atención a los temas de espacios métricos y brindando una base sólida a las asignaturas de los años siguientes. Dado que la asignatura se ubica en el segundo año, se recomienda incluir ejemplos que faciliten la asimilación de los conceptos abstractos.*

**INGLÉS II (6 hrs.)** Interpretación de consignas. Géneros discursivos predominantes en la ciencia. Reconocimiento y aprendizaje de vocabulario específico. Categorías gramaticales en la interpretación. Cohesión. Coherencia. La escritura: las diferencias entre el texto oral y escrito. El resumen y sus operaciones.

### Tercer Año, Primer Cuatrimestre

**ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (8 hrs.)** Ecuaciones de primer orden. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones exactas. Ecuaciones homogéneas. Aplicaciones. Teoremas de existencia y unicidad. Ecuaciones lineales de segundo orden. Ecuación homogénea con coeficientes constantes. Ecuaciones inhomogéneas. Método de variación de parámetros. Aplicaciones. Soluciones de ecuaciones lineales de segundo orden con series de potencias. Aplicaciones. Ecuaciones diferenciales con puntos singulares. Teorema de Fuchs. Ecuación de Euler. Método de Frobenius. Método de la transformada de Laplace. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden  $n$ . Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones inhomogéneas y variación de parámetros. Diagramas de fase. Estabilidad de soluciones de equilibrio.

*Objetivos: Formar al estudiante para lograr autonomía y profundización de métodos apropiados para resolver problemas individuales, que sepa analizar el significado de cada ecuación diferencial en forma criteriosa y que evite la utilización mecánica de métodos de cálculo. Se recomienda la formulación de numerosos ejemplos y la presentación de casos en los que el no cumplimiento de hipótesis genera graves problemas y errores, así como proponer un minucioso análisis de situaciones reales por parte del estudiante. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado y la inclusión en la guía de trabajos prácticos de ejercicios teóricos. Así mismo se recomienda el uso de software matemático en las prácticas.*

**ANÁLISIS COMPLEJO (8 HRS.)** Números complejos. Funciones analíticas. Integrales de contorno. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmula integral de Cauchy. Series de potencias, de Laurent y de Taylor. Funciones holomorfas. Teorema de los residuos. Ceros y polos. Integrales impropias. Transformaciones conformes. Prolongación analítica. Función Gamma.

*Objetivos: Desarrollar los temas clásicos de la teoría de funciones de una variable compleja remarcando las particularidades de los resultados en el plano complejo respecto del real.*

**TEORÍA DE LA MEDIDA E INTEGRAL DE LEBESGUE (8 hrs.)** Introducción a la teoría de la medida. Teorema de Caratheodory. Medida de Lebesgue en  $\mathbb{R}^n$ . Teorema de Lusin. Medidas con signo. Conjuntos no medibles. Funciones simples y funciones medibles. Teorema de Egorov. Descomposición de Hahn. Integral de Lebesgue: funciones simples, no negativas, medibles; propiedades. Teoremas de convergencia. Lema de Fatou. Teorema de Fubini y Tonelli; aplicaciones. Espacios  $L_p$ . Otros espacios de funciones. Desigualdades de Schwartz, Hölder, Minkowski. Completitud y dualidad de los espacios  $L_p$ . Diferenciación e integración.

*Objetivos: Introducir la noción de sigma-álgebras y medidas abstractas para desarrollar luego la correcta y completa formulación de la medida y la integral de Lebesgue.*

### Tercer Año, Segundo Cuatrimestre

**ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS (10 hrs.)** Grupos: propiedades y ejemplos. Subgrupos. Grupos cíclicos. Homomorfismos de grupos; núcleo e imagen. Subgrupos normales. Grupo cociente. Teoremas de isomorfismo. Grupos simétricos. Grupos de isometrías de polígonos y poliedros regulares. Acción de un grupo en un conjunto. Anillos. Subanillos. Ideales. Morfismos. Anillos cocientes. Dominios. Anillos de división. Dominios euclidianos, dominios de factorización única y dominios principales. Característica de un anillo. El álgebra de cuaterniones. Cuerpos. Cuerpo de fracciones de un dominio de integridad. Factorización de polinomios sobre un cuerpo. Extensiones de cuerpos; extensiones algebraicas y trascendentes. Números algebraicos. Cuerpos finitos. Módulos. Morfismos. Producto y sumas de módulos. Anillos y módulos noetherianos.

*Objetivos: Desarrollar los conceptos de estructuras algebraicas básicas y los resultados que son comunes a todas ellas distinguiendo a la vez los resultados particulares esenciales de cada una. Se sugiere incorporar ejemplos relevantes a las distintas áreas de la Matemática.*

**CALCULO NUMERICO (8 hrs.)** Errores. Propagación. Ceros de funciones no lineales. Métodos de bisección, Newton-Raphson, secante. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Pivoteo. Factorización LU. Mejoramiento iterativo de la solución. Interpolación polinomial: Lagrange, Hermite. Diferencias divididas. Forma de Newton. Aproximación de funciones. Polinomios de Tchebycheff, de Legendre, de Gram. Transformada rápida de Fourier. Integración numérica. Métodos de rectángulos, de trapecios y Simpson. Ecuaciones diferenciales. Métodos de Euler, de Runge-Kutta de orden 2 y 4. Ecuaciones diferenciales de orden superior; sistemas de ecuaciones diferenciales.

*Objetivos: el estudiante deberá lograr resolver numéricamente problemas matemáticos aplicados a diferentes disciplinas, partiendo de un análisis teórico robusto que le permita construir un programa de computación con los algoritmos adecuados o utilizar herramientas ya desarrolladas. Es imprescindible el formato teórico-práctico para su dictado, así como el trabajo en el Laboratorio de Computación.*

### Cuarto Año, Primer Cuatrimestre

**ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES (8 hrs.)** Ecuaciones en derivadas parciales. Ecuaciones parabólicas, hiperbólicas y elípticas. Ecuación del calor. Ecuación de ondas. Cuerda y barra vibrantes. Laplaciano. Problemas de Dirichlet. Métodos implícitos (Crank-Nicholson). Series de Fourier, transformada de Fourier. Identidad de Parseval. Método de elementos finitos.

*Objetivos: Introducir al estudiante a la amplia gama de problemas que se plantean al intentar resolver ecuaciones en derivadas parciales a través del estudio de las ecuaciones clásicas del calor y las ondas, así como la diversidad de herramientas matemáticas que pueden utilizarse para su resolución. Se recomienda el formato teórico-práctico para su dictado.*

**TOPOLOGIA GENERAL (8 hrs.)** Revisión de conceptos sobre espacios topológicos. Topologías más finas. Topología del orden. Redes y convergencia Moore Smith. Filtros. Espacios producto. Teorema de Tychonoff. Topología cociente. Conexión local, compacidad local. Propiedades de Numerabilidad y Separación (Espacios T1 y espacios de Hausdorff. Espacios completamente regulares y espacios normales). Lema de Urysohn. Teorema de extensión de Tietze. Teorema de metrización de Urysohn. Compactificación de Alexandroff. Compactificación de Stone-Cecz.

*Objetivos: La topología general, objeto de esta asignatura, constituye una herramienta especialmente adecuada para el desarrollo matemático del estudiante. La simplicidad de su*



*axiomática la asemeja a la geometría y a la aritmética elementales en un contexto de abstracción gradual, lo que permite reinterpretar aspectos vistos en materias anteriores.*

#### **OPTATIVA (4 hrs.)**

### **Cuarto Año, Segundo Cuatrimestre**

**MODELIZACION MATEMÁTICA (6 hrs.)** Introducción a la Modelización. Sistemas dinámicos en tiempo continuo y discreto, estabilidad de Lyapunov y Teorema de Lasalle para sistemas no lineales. Introducción al Control, nociones de controlabilidad y observabilidad. Introducción a la Optimización, optimización lineal y no lineal. Breve introducción a la optimización convexa. Dualidad. Resolución de problemas de optimización con herramientas computacionales.

*Objetivos: Presentar a los alumnos distintos ejemplos de modelización de situaciones concretas de la práctica mediante herramientas matemáticas. Desarrollar en ellos la capacidad de modelizar situaciones nuevas y adaptar modelos para que incluyan nuevas consideraciones o simplificarlos para ganar en resolubilidad.*

**GEOMETRIA DIFERENCIAL (8 hrs.)** Curvas en el plano y el espacio. Curvas suaves y regulares. Longitud de arco. Curvatura y torsión. Triedro de Frenet. Ecuaciones de Gauss-Codazzi. Teorema local de existencia y unicidad de curvas. Superficies en el espacio. Superficies regulares; ejemplos (plano, cono, cilindro, esfera  $S^2$ , toro, superficies de revolución) y coordenadas. Valor regular. La diferencial. Geometría de la primera forma cuadrática. Isometrías. Planos tangentes. Campos vectoriales: normal y tangente. Superficies orientables. Aplicación normal de Gauss: propiedades y segunda forma cuadrática. Curvatura: normal, principal, gaussiana y media. Puntos elípticos, parabólicos, hiperbólicos y planares. Líneas de curvatura. Teorema local de existencia y unicidad de superficies.

*Objetivos: Se procura estudiar la geometría local y global para curvas y superficies regulares, y generalizar a éstas los conceptos del análisis matemático. Utilizar magnitudes especiales (principalmente el triedro de Frenet y la curvatura Gaussiana) para caracterizar curvas y superficies, así como también deducir otras propiedades geométricas no triviales. Se recomienda hacer énfasis en la situación de objetos en el espacio tridimensional, para que el estudiante adquiera una representación visual sólida del tema de estudio.*

#### **OPTATIVA (4 hrs.)**

### **Quinto Año, Primer Cuatrimestre**

**ANÁLISIS FUNCIONAL (8 hrs.)** Espacios normados. Espacios de Banach, prehilbertianos y de Hilbert. Introducción a la teoría de operadores: operadores acotados. Teorema de Baire. Teorema de la función abierta. Teorema del gráfico cerrado. Teorema de la acotación uniforme. Teorema de Hahn-Banach. Dualidad. Topologías débiles y débil \*. Teorema de Banach-Alaoglu.

*Objetivos: Se procura una introducción al análisis funcional en espacios vectoriales topológicos de dimensión no finita. Como consecuencia, se da una nueva perspectiva de cuestiones estudiadas con anterioridad en el contexto finito dimensional. En particular, se observa que la dimensión infinita de espacios normados equivale a la no compacidad de la esfera, de modo que cuestiones algebraicas están en íntima conexión con cuestiones topológicas. La asimilación del análisis a la topología y al álgebra es tanto mayor en espacios de Banach, contexto en el que se describen pilares fundamentales de teoría de operadores.*

#### **OPTATIVA (4 hrs.)**

## Quinto Año, Segundo Cuatrimestre

### **TRABAJO FINAL O TESINA (20 hrs.)**

El Trabajo Final o Tesina es un requisito académico para la obtención del título de grado universitario del estudiante. Consiste en un trabajo profesional, científico y/o técnico, que aborda una problemática definida. Su solución requerirá la aplicación e integración de los conocimientos adquiridos durante la carrera, evidenciando el desarrollo de habilidades en el área.

El Trabajo Final deberá seguir las pautas establecidas por la “Normativa para el Trabajo Final de Grado” de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX). En particular cabe mencionar que el estudiante podrá presentar su Plan de Trabajo Final una vez que tenga el 80% de las asignaturas obligatorias de su carrera aprobadas con final; esto es, sin contar las asignaturas optativas u otras actividades de libre elección (ALE). El Trabajo Final podrá ser realizado en forma individual o grupal. De ser grupal, tendrá un máximo de 2 (dos) integrantes que podrán pertenecer a diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX).

**CORRELATIVAS**

