

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

Plan 2022- Versión 0



Índice

1. Identificación del proyecto	3
2. Responsables del proyecto	3
2.1. Unidad académica responsable de la elaboración del proyecto	3
2.2. Unidad académica responsable de la implementación del proyecto	3
3. Fundamentación	3
3.1. Razones que justifican la creación y o los cambios curriculares del proyecto de formación y que justifican su realización	3
3.2. Razones que determinan la conveniencia de la implementación de proyecto curricular y que justifican su realización.	4
3.3. Correspondencia con los fines y objetivos de la Universidad	5
3.4. Antecedentes	7
3.4.1. Breve reseña del origen y trayectoria de la carrera, considerando los ámbitos nacional, regional e institucional.	7
3.4.2. Actividades de docencia, investigación o extensión realizadas por la universidad vinculadas al proyecto.	8
3.4.3. Experiencias similares realizadas a nivel nacional o internacional que hubieran sido tenidas en cuenta. .	9
3.4.4. Población destinataria	11
3.4.5. Rasgos y características de la población estudiantil que atiende: tener en cuenta los destinatarios reales y potenciales de la formación, considerando las condiciones y cualidades sociales, culturales y económicas que la caracterizan en general y según los grupos de procedencia: diversidades culturales, mayores de 25 años sin título secundario, culturas juveniles vigentes y emergentes, personas en situación de discapacidad, adultos mayores, estudiantes de pueblos originarios, de diferentes lugares del país y extranjeros, entre otros.	11
4. Objetivos del proyecto	11
5. Características de la carrera	12
5.1. Nivel	12
5.2. Acreditación	12



5.3. Alcance del título	12
5.4. Actividades profesionales reservadas al título (Incumbencias)	13
5.5. Perfil del Título	13
5.5.1. Conocimientos que constituyen el fundamento teórico- metodológico de su accionar profesional o académico.	13
5.5.2. Capacidades y habilidades requeridas para la reali- zación de las actividades que le incumben.	13
5.6. Requisitos de ingreso	14
5.7. Organización del Plan de Estudios	14
5.7.1. Ciclos, Trayectos y Áreas	14
5.7.2. Listado total de asignaturas	17
5.7.3. Contenidos y metodología	18
5.7.4. Transversalidad de contenidos y metodología: expli- citación de los contenidos y metodologías transver- sales en los diferentes campos disciplinares o en es- pacios interdisciplinares.	24
5.7.5. Correlatividades	26
5.7.6. Otros requisitos necesarios para el cumplimiento del Plan de Estudios: señalar los seminarios, trabajos de campo, prácticas profesionales, residencias, idio- mas, trabajos de tesis u otros requisitos exigidos pa- ra el otorgamiento del título.	27
5.7.7. Articulación con otros planes de estudio	27
5.7.8. Análisis de la congruencia interna de la carrera	29
5.7.9. Criterios para orientar la implementación del Plan de Estudio en coherencia con las propuestas episte- mológicas y metodológicas que lo constituyen. Se- guimiento y acompañamiento académico a la imple- mentación, gestión y evaluación del Plan.	32
6. Recursos Humanos	33
6.1. Personal docente	33
6.2. Personal técnico y administrativo	33
7. Infraestructura Edilicia y Equipamiento	33
7.0.1. Infraestructura edilicia: descripción de los recursos disponibles y necesidades futuras (localización, ca- pacidad, estado de conservación).	34
7.0.2. Equipamiento: descripción cualitativa y cuantitativa del equipamiento disponible y de las necesidades futuras.	34



8. Asignación presupuestaria que demanda su implementación	34
9. Síntesis de la Propuesta presentada.	34



1. Identificación del proyecto

Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Matemática, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico - Químicas y Naturales, de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Que reemplaza el Plan de Estudio de la Licenciatura en Matemática aprobado por resolución del Consejo Directivo N° 156/08, ratificada por resolución del Consejo Superior N° 212/08.

2. Responsables del proyecto

2.1. Unidad académica responsable de la elaboración del proyecto

Comisión Curricular Permanente de la carrera Licenciatura en Matemática, dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales.

2.2. Unidad académica responsable de la implementación del proyecto

Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales.

3. Fundamentación

3.1. Razones que justifican la creación y o los cambios curriculares del proyecto de formación y que justifican su realización

La actualización contenida en esta propuesta da cuenta de cambios en las normativas de la UNRC en cuanto a planes de estudio y a lineamientos para la elaboración de los mismos. Más específicamente se trató de ajustar el Plan de Estudios de la Lic. en Matemática a:

1. La Resolución CS-UNRC 297/2017 que aprobó el documento “Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado. Lineamientos para la orientación de la innovación curricular” que define dimensiones que la Universidad considera importantes a la hora de elaborar planes de estudios, en particular dimensiones epistemológico-



metodológicas, de contextualización, organización, de flexibilidad e integración curricular.

2. La Resolución CS-UNRC 298/2017 que implementa el Proyecto de Innovación e Investigación para el Mejoramiento Estratégico Institucional (PIIMEI). Como parte de este Proyecto, la Comisión Curricular Permanente de la Licenciatura en Matemática junto con docentes y alumnos de la carrera emprendió una investigación del currículo de la carrera. Parte de las conclusiones obtenidas fueron plasmandas en un Informe “Actividades de Investigación Evaluativa Licenciatura en Matemática” el cual fue evaluado por expertos en currículo universitario.
3. La Resolución CS-UNRC 510/2017 se actualizó el Plan Estratégico Institucional (PEI 2017-2023) el cual se constituye como documento orgánico con miras al desarrollo integral de la universidad, con emplazamiento geográfico y social. Los lineamientos del PEI de la UNRC representan la plataforma desde donde avanzar en la proyección de políticas institucionales de la Universidad en su conjunto y para nuestra Facultad en particular, que atienden necesidades actuales y proponen caminos de actuación a futuro.
4. La Resolución CD-FCEFQyN 410/2019 que aprueba el Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales (PEExa 2019-2023). En particular, en el Capítulo III, Sección 1 define objetivos de la institución para la enseñanza de grado.
5. La Resolución CS-UNRC 008/2021 que establece los conceptos, normas y procedimientos que regulan los procesos de elaboración, presentación, formalización, aprobación, seguimiento, evaluación y tramitación de reconocimiento de Nuevos Planes de Estudio y de modificaciones que impliquen nuevas versiones de los Planes de Estudio existentes.

3.2. Razones que determinan la conveniencia de la implementación de proyecto curricular y que justifican su realización.

La presente propuesta incorpora o profundiza los siguientes aspectos en la elaboración de planes de estudio:



1. Contextualización y visión totalizante. Se analizaron las características de la población concreta de estudiantes a los que va dirigida la propuesta, las características en cuanto a formación e intereses de investigación del plantel de docentes que ejecutará el plan, nuevas áreas emergentes, como el caso del análisis de grandes conjuntos de datos. Además se tomó en consideración aspectos administrativos, como por ejemplo aquellos que devienen del uso de la plataforma SIAL.
2. Flexibilidad curricular. Al ciclo de optativas y trabajo final se agrega una materia electiva.
3. Organización curricular mixta. Se definen ciclos de formación y problemas transversales en la práctica docente.
4. Transversalidad de la práctica profesional. Este punto es consecuencia del anterior.
5. Incorporación de espacios de formación socio-política-cultural con la incorporación de **xxxxxx**

A esto se suma la necesidad de resolver las siguientes cuestiones más coyunturales del plan vigente.

1. Inconsistencia de la carga horaria de asignaturas homólogas en distintos planes de estudios (Probabilidades 1987).
2. Se modifican correlatividades atendiendo a necesidades emergentes de nuevos desafíos en la enseñanza (Probabilidades 1987).
3. Mayor flexibilidad del ciclo de especialización. No se especifican materias optativas, en cuanto a contenidos ni siquiera nombres. Se detectó que en los planes previos la existencia de diversas materias optativas con diferentes denominaciones causaba problemas en cuanto a la ejecución del plan a nivel administrativo.

3.3. Correspondencia con los fines y objetivos de la Universidad

Los fines y objetivos de la Universidad y de la Facultad de Ciencias, Exactas Físico-Químicas y Naturales están definidos en el Estatuto Universitario y en el Plan Estratégico Institucional (PEI) y en el Plan Estratégico de la Facultad (PEExa). El plan de estudios de la Licenciatura de Matemática se enmarca dentro de los objetivos y fines declarados en los



anteriores documentos, especialmente por las consideraciones en ellos establecidas que enumeramos debajo.

Estatuto de la UNRC. Aprobado por Resolución Ministerio de Educación N°1723/2011. Se define que la Universidad es:

1. “Productora, distribuidora y difusora de conocimiento socialmente útil y público, es decir, provisional, histórico, criticable, no dogmático, hipotético, abierto a la pregunta, al cuestionamiento y al contraste riguroso. Como tal deberá ser reflexiva y proactiva, capaz de autoevaluarse en forma permanente y, así, comprender y mejorar sus procesos y sus productos”
2. “Una institución que busca la excelencia académica al ofrecer a los estudiantes conocimientos y prácticas de máxima calidad y de significación científica y social”
3. “Flexible para adaptarse a la diversificación y expansión de la población estudiantil, a las nuevas tecnologías, a las formas de comunicación y producción de conocimiento, a la movilidad de las profesiones, a la evolución de los paradigmas de la ciencias y a las nuevas condiciones sociales.”
4. “Innovadora en sus formas de enseñanza, investigación y transferencia educativa y tecnológica”
5. “Una institución articulada con el nivel medio, con el subsistema de educación superior no universitaria, con otras Universidades de la región, del país y del mundo y con otras organizaciones sociales y por tener la capacidad de dar respuestas contextualizadas con lo regional”

PEI 2017-2023 Se definen como Ejes Estratégicos prioritarios en la agenda universitaria:

1. Inclusión educativa con calidad para todos los estudiantes de la universidad pública.
2. Actualización y flexibilidad del currículo en la enseñanza de grado y posgrado.
3. Producción de conocimiento científico, técnico y artístico con alto nivel y sentido social.

PEExa 2019-2023 Define como objetivos de la enseñanza de grado:

1. La actualización curricular.



2. Sostenimiento y fortalecimiento de la formación integral.
3. Orientación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje hacia el conocimiento de la realidad local, nacional e internacional.
4. Fortalecimiento de modalidades de enseñanza con TICs.
5. Mejoramiento de las prácticas y formación docente.

Por otra parte los objetivos de este plan de estudios están en correspondencia con:

Prioridades de Investigación de la UNRC Definidas en la Resolución CS-UNRC 302/2018. En ella se consignan las áreas y temas de interés, en particular las área 8 de Matemática y Computación.

Líneas curriculares para la UNRC Descriptas en las Resoluciones CS-UNRC 297/2017 y 008/2021.

3.4. Antecedentes

3.4.1. Breve reseña del origen y trayectoria de la carrera, considerando los ámbitos nacional, regional e institucional.

La enseñanza de la matemática en territorio argentino se remonta a la época colonial. Instaurado el primer gobierno patrio, Manuel Belgrano fue un impulsor del estudio de las ciencias con la creación de la Escuela de Matemáticas el 12 de setiembre de 1810 (ver [Stacco, 2011]).

Una de las primeras menciones que hemos hallado de una carrera denominada Licenciatura en Matemática es en [Ortiz, 2011] donde se menciona que en 1926 se creó una Licenciatura y un Doctorado en Matemática y en Física dentro de una Facultad de Ingeniería.

Posteriormente el estudio de la matemática superior se ha diseminado por todo el sistema de educación superior Argentino, siendo una de las carreras con más larga trayectoria en el país. En la actualidad la carrera de Licenciatura en Matemática se ofrece en las siguientes universidades nacionales: UNRC, UNAB, UNSL, UNC, UNLPam, UNNE, UNICEN, UNL, UNCOMA, UNMDP, UNSJB, UNS, UNSE, UNR y UBA.

En la UNRC la carrera de Lic. en Matemática fue creada desde el origen de la universidad. Su primer plan de estudios fue aprobado por Resolución Ministerial N° 1560/80 en el año 1975. Consistió en una carrera de 5 años de duración. Posteriormente el plan fue modificado en 1993,



2001 y 2008. El plan de 1993 incorporó como una de sus características centrales la elaboración de un trabajo final. Además se introdujeron cambios en pos de articular con las carreras de computación recientemente creadas. En el plan de 2001 se revierten en parte los cambios anteriores, separando algunas materias respecto a las correspondientes de las carreras de computación y se introducen cambios en las áreas de geometría y estadística. El plan de 2008 llevó a la carrera a 4 años. Entre los aspectos centrales contenidos en este plan citamos que se hizo explícito el objetivo de incorporar la formación interdisciplinaria. La implementación del mismo obedeció en parte a recomendaciones elaboradas por la Unión Matemática Argentina en su documento [UMA, 1997]. Fue aprobado por Resolución del CD-FCEFYQyN N° 258 /07, ratificada por Resolución del CS-UNRC N° 289/07. Registro y toma de conocimiento por parte de la Dirección Nacional de Gestión Universitaria informado por nota N° 544/08. Introducción de modificaciones, que generaron la versión 1 del Plan de Estudios, aprobadas por resolución del CD-FCEFYQyN N° 156/08, ratificada por resolución del CS-UNRC N° 212/08. Nueva introducción de modificaciones, que generaron la versión 2 aprobada por Resolución del CD-FCEFYQyN N° 340/17, por la cual se aprueba el Texto Ordenado del Plan de Estudios 2008, Versión 2, de la Carrera de "Licenciatura en Matemática", según consta en el Anexo 1 de la citada Resolución, obrante a fojas 180/216 del Expediente N° 88664. Resolución del CS-UNRC N° 443/17, por la cual se ratifica la Resolución CD-FCEFYQyN N° 340/17. La versión 2 del Plan 2008 aún no se encuentra vigente.

3.4.2. Actividades de docencia, investigación o extensión realizadas por la universidad vinculadas al proyecto.

Docencia Como se mencionó hay una larga trayectoria de nuestra Facultad en el dictado de carreras de grado y posgrado vinculadas con la matemática, particularmente la Licenciatura en Matemática, el Profesorado en Matemática, Maestría en Matemática Aplicada y Especialidad en Didáctica de la Matemática. Además de estos antecedentes, merece mencionarse que diversas carreras de nuestra y de otras facultades requieren el dictado de materias vinculadas con la matemática y por tanto es necesario la formación de docentes altamente calificados en esta disciplina. Nuestros egresados forman parte de los departamentos de matemática de otras facultades de nuestra universidad.

Investigación Dentro del departamento de matemática de la FCEFYQyN



se ejecutan regularmente proyectos financiados tanto por SECyT-UNRC como por organismos de financiamiento de actividades científicas de orden nacional como ANPCyT y CONICET. Investigadores y becarios del CONICET desarrollan sus actividades en la mencionada unidad académica. Se participa de proyectos y grupos interdisciplinarios, por ejemplo en facultades de ingeniería, miembros del departamento forman parte del Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas. Por otra parte se desarrollan actividades de investigación que requieren fuertemente el uso de la matemática en otras facultades de nuestra universidad, por ejemplo en las Facultades de Ciencias Económicas (FCE) e Ingeniería (FI).

3.4.3. Experiencias similares realizadas a nivel nacional o internacional que hubieran sido tenidas en cuenta.

En la elaboración de este plan de estudios se tuvieron en cuenta las siguientes experiencias y antecedentes.

Unión Matemática Argentina Es la asociación que agrupa a los matemáticos del país. La UMA convocó a matemáticos de reconocida trayectoria a nivel internacional, quienes elaboraron un documento (ver [UMA, 1997]) dando cuenta de sugerencias curriculares para la carrera de Licenciatura en Matemática.

Foro UMA-CUCEN En el marco de las reuniones periódicas del Consejo Universitario Ciencias Exactas y Naturales (CUCEN) se realizó durante los años 2017-2018 un foro donde se debatieron ciclos de formación con el propósito de favorecer la movilidad de los estudiantes entre carreras de Licenciatura en Matemática del país. Nuestra carrera participó activamente de este foro. Es de destacar que fruto de esta participación, y como parte del proyecto PIIMEI, se hizo una comparativa entre los distintos planes, más específicamente se definieron distintos nudos conceptuales y se identificaron las carreras de Licenciatura en Matemática de Argentina que trabajan dichos nudos (ver [Lic. en Matemática, 2018]).

Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) Fue creado por la Resolución Ministerial N° 1870/16. Es un sistema voluntario de acuerdos entre instituciones de Educación Superior de la Argentina, que permite el reconocimiento de trayectos formativos (tramos curriculares, ciclos, prácticas, asignaturas, materias u otras experiencias formativas) para que los estudiantes transiten por el sistema



aprovechando toda su diversidad y profundizando la experiencia de formación.

En el marco del SNRA el Ministerio de Educación convocó a especialistas de todo el sistema de educación superior, incluido docentes de nuestra Licenciatura en Matemática, para que definan trayectos formativos con el propósito de facilitar la movilidad estudiantil dentro del sistema de educación superior nacional.

Fruto de la participación antes aludida nuestra universidad suscribió convenios de reconocimiento de trayectos académicos dentro del área matemática. Este plan de estudio refleja los acuerdos expresados dentro de estos convenios.

Proyecto Tuning Tuning es una red de comunidades de aprendizaje de alcance internacional, integrada por académicos y estudiantes interconectados, que reflexiona, debate, elabora instrumentos y comparte resultados. Siguiendo a [Paniagua et al., 2013], “Tuning es una metodología con pasos bien diseñados, y una perspectiva dinámica que permite la adaptación a los diferentes contextos. La metodología tiene un objetivo claro: construir titulaciones compatibles, comparables, relevantes para la sociedad y con niveles de calidad y excelencia, preservando la valiosa diversidad que viene de las tradiciones de cada uno de los países.”

Para el diseño de la presente propuesta curricular se tuvo en consideración el documento [Paniagua et al., 2013] que estudia perfiles del egresado y escenarios de futuro para el Área de Matemática y la profesión y estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias propias de los profesionales del área.

Competencias matemáticas para la industria Es una preocupación permanente en el diseño del plan de estudios de la Licenciatura en Matemática, tanto en esta institución como otras, la inserción del egresado en ámbitos no académicos. Generalmente en la bibliografía se refiere a estos ámbitos como la “industria”, se contempla que estos incluyen organismos públicos, empresas informáticas, etc. Diversas organizaciones se han encargado de identificar aquellas competencias que son requeridas en industrias a profesionales y que pueden ser provistas por egresados del área de las matemáticas y han propuesto estrategias pedagógicas para la consecución de estas competencias. Hemos estudiado los siguientes antecedentes en esta materia.



La Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM) es una asociación académica dedicada al uso de las matemáticas en la industria que tiene conexiones con la Asociación Argentina de Matemática Aplicada Computacional e Industrial. La SIAM publicó varios documentos sobre la problemática del matemático en la industria, en particular [SIAM, 1996, SIAM, 2012].

La Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICMI) es una comisión de la Unión Internacional de Matemáticas (IMU) y es una organización de actuación internacional centrada en la educación matemática. La ICMI publicó las Educational Interfaces between Mathematics and Industry (ver [Damlamian et al., 2013]) entre otros materiales dirigidos a la temática en cuestión.

3.4.4. Población destinataria

La población destinataria de la carrera es la definida por la Resolución CS-UNRC 120/2017 que aprobó el “Régimen de estudiantes y de enseñanza de pregrado y grado de la UNRC”. En el punto 2 del Anexo I de la mencionada normativa se establecen las condiciones para que un estudiante ingrese a una carrera de grado dentro del ámbito de la UNRC.

3.4.5. Rasgos y características de la población estudiantil que atiende: tener en cuenta los destinatarios reales y potenciales de la formación, considerando las condiciones y cualidades sociales, culturales y económicas que la caracterizan en general y según los grupos de procedencia: diversidades culturales, mayores de 25 años sin título secundario, culturas juveniles vigentes y emergentes, personas en situación de discapacidad, adultos mayores, estudiantes de pueblos originarios, de diferentes lugares del país y extranjeros, entre otros.

Cómo caracterizaríamos nuestros estudiantes? SINTETIZAR ARCHIVO COMPARTIDO POR MARCELO

4. Objetivos del proyecto

Formar un egresado:

1. Con capacidad crítica y autocrítica,



2. Respetuoso de los valores democráticos y de la diversidad cultural,
3. Con un alto conocimiento técnico en la disciplina,
4. Capacitado en la aplicación de la matemática en la resolución de problemas científicos y/o tecnológicos,
5. Que pueda acceder a carreras de posgrado. nacionales y del extranjero,
6. Capaz de integrarse en grupos de trabajo interdisciplinarios,
7. Capaz de plantear y resolver problemas de matemática pura,
8. Alentar al estudiante para que tome contacto con problemas de investigación en distintos momentos de la carrera por medio de espacios extracurriculares destinados a este fin.

5. Características de la carrera

5.1. Nivel

Carrera de grado.

5.2. Acreditación

Licenciado en Matemática.

5.3. Alcance del título

Esta carrera habilita para:

1. Participar en equipos interdisciplinarios que utilicen la matemática.
2. Realizar actividades de investigación en proyectos de matemática pura o aplicada.
3. Intervenir como peritos matemáticos en organismos públicos o privados tales como, INDEC, empresas que realicen desarrollos tecnológicos, bancos, compañías de seguro, etc.
4. Acceder a carreras de posgrado.



5. Participar de los equipos docentes dirigidos a la enseñanza de la matemática en los niveles superiores de enseñanza.

5.4. Actividades profesionales reservadas al título (Incumbencias)

5.5. Perfil del Título

5.5.1. Conocimientos que constituyen el fundamento teórico-metodológico de su accionar profesional o académico.

Se aspira a que el Lic. en Matemática adquiera un conocimiento sólido en las siguientes áreas de la matemática: Análisis Matemático, Funciones de una Variable Compleja, Teoría de la Medida, Probabilidades. Estadística. Ciencia de Datos, Geometría Diferencial, Álgebra Lineal, Estructuras Algebraicas, Ecuaciones Diferenciales ordinarias y parciales, Cálculo Numérico, Análisis Funcional.

Se pretende además que el estudiante adquiera conceptos básicos de programación, mecánica y en una materia proveniente de otra ciencia, por ejemplo biología, economía, química, física, ingeniería, informática. Para esto último se prevé una materia electiva.

Se aspira además a que el estudiante logre una formación complementaria en un área de su elección dentro de la oferta de que disponga como parte de su ciclo de especialización.

5.5.2. Capacidades y habilidades requeridas para la realización de las actividades que le incumben.

Se espera lograr un profesional capacitado para:

1. Actuar con responsabilidad social y compromiso ciudadano,
2. Aprender, actualizarse y trabajar de manera autónoma,
3. Realizar análisis críticos y autocríticos,
4. Plantear y resolver problemas de matemática pura,
5. Idear demostraciones,
6. Valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad,



7. Construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones,
8. La abstracción (extraer de una situación los rasgos más relevantes),
9. Formular problemas en lenguaje matemático,
10. Iniciar investigaciones matemáticas bajo orientación de experto,
11. Contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales,
12. Utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas,
13. Analizar grandes conjuntos de datos,
14. Expresarse correctamente utilizando el lenguaje de la matemática,
15. Comunicarse con otros profesionales no matemáticos,
16. Actuar en contextos educativos y planificar actividades de enseñanza,
17. Leer, escribir y exponer documentos en inglés, así como comunicarse con otros especialistas,
18. Trabajar en equipos interdisciplinarios.

5.6. Requisitos de ingreso

Los fijados por el “Régimen de estudiantes y de enseñanza de pregrado y grado de la UNRC”, ver el punto 2 del Anexo I de la Res. CS. 120/2017.

5.7. Organización del Plan de Estudios

5.7.1. Ciclos, Trayectos y Áreas

El Plan de Estudios se desarrollará en tres ciclos: un ciclo básico común con el profesorado, un ciclo superior y un ciclo de especialización.

Ciclo Básico El ciclo básico incluye 11 asignaturas.



<i>Asignaturas del ciclo básico</i>	Código	<i>Horas semanales</i>	<i>Horas totales</i>
Cálculo I	1921	8	112
Matemática Discreta	1925	8	112
Geometría I	1935	6	84
Cálculo II	1928	8	112
Álgebra Lineal I	1933	8	112
Taller de informática	1927	6	84
Cálculo III	1929	8	112
Probabilidades	1987	8	112
Estructuras Algebraicas	1993	8	112
Estadística	1991	6	84
Física	1930	6	84
<i>Total de horas ciclo básico</i>	<i>1136</i>		

Ciclo Superior Consta de 13 materias obligatorias.

<i>Asignaturas del ciclo superior</i>	Código	<i>Horas semanales</i>	<i>Horas totales</i>
Inglés (Anual)	1976	4	112
Estudio de la Realidad Nacional	6235	2	28
Cálculo Numérico Computacional	2030	8	112
Topología	1917	8	112
Álgebra Lineal Aplicada	2261	8	112
Fundamentos de Análisis	xxxx	8	112



Variables Complejas	1911	8	112
Medida e Integración	2263	8	140
Ecuaciones Diferenciales	1913	8	112
Geometría Diferencial	1915	8	112
Modelos de regresión y metodos empíricos	XXXX	6	90
Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	2212	8	112
Análisis Funcional	1916	8	112
<i>Total de horas ciclo superior</i>	<i>1322</i>		

Ciclo de Especialización Dirigido a introducir al alumno en la investigación en una rama específica de la matemática de su elección o a introducirlo en la aplicación de la matemática a un problema de modelización o aplicación de la matemática a un problema de origen tecnológico, social, productivo, etc.

Consta de dos asignaturas optativas una electiva y contempla la realización de un trabajo final. La realización del trabajo final está regulado por la Res. CD. FCEFQyN N0 208/91 o aquella que la suplante.

<i>Asignaturas del ciclo de especialización</i>	Código	<i>Horas semanales</i>	<i>Horas totales</i>
Optativa I		8	112
Electiva		6	84
Optativa II		10	140



Trabajo Final	2265	10	140
<i>Total de horas ciclo de especialización</i>	476		

5.7.2. Listado total de asignaturas

Primer año				
Cuat.	Código	Materia	hr. sem.	hr. Tot.
I	1921	Cálculo I	8	112
I	1925	Matemática Discreta	8	112
I	1935	Geometría I	6	84
Total de Horas cuatrimestre I			22	308
II	1928	Cálculo II	8	112
II	1933	Álgebra Lineal I	8	112
II	1927	Taller de informática	6	84
Total de Horas cuatrimestre II			22	308
Segundo año				
III	1929	Cálculo III	8	112
III	2030	Cálculo Numérico Computacional	8	112
III	1976	Inglés (Anual)	4	56
III	2064	Sociología de la Educación	4	56
Total de Horas cuatrimestre III			24	336
IV	1987	Probabilidades	8	112
IV	1993	Estructuras Algebraicas	8	112
IV	1976	Inglés (Anual)	4	56
Total de Horas cuatrimestre IV			20	280
Tercer año				
V	1991	Estadística	6	84
V	XXXX	Fundamentos de Análisis	8	112
V	2261	Álgebra Lineal Aplicada	8	112
Total de Horas cuatrimestre V			22	308
VI	1930	Física	6	84
VI	1911	Variables Complejas	8	112



VI	6235	Estudio de la Realidad Nacional *	2	28
VI	1917	Topología	8	112
Total de Horas cuatrimestre VI			24	336
Cuarto año				
VII	2263	Medida e Integración	10	140
VII	1913	Ecuaciones Diferenciales	8	112
Total de Horas cuatrimestre VII			18	252
VIII	1915	Geometría Diferencial	8	112
VIII	xxx	Modelos de regresión y metodos empíricos	6	84
VIII	2212	Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	8	112
Total de Horas cuatrimestre VIII			22	308
Quinto año				
IX	1916	Análisis Funcional	10	140
IX		Optativa I	8	112
X		Electiva	6	84
Total de Horas cuatrimestre VII			24	336
X		Optativa II	10	140
X	2265	Trabajo Final	10	140
Total de Horas cuatrimestre VIII			20	280
Total de Horas del Plan de estudios				

5.7.3. Contenidos y metodología

Contenidos

Ciclo Básico

1. **Cálculo I (1921):** Números Reales. Funciones trascendentes. Operaciones con funciones. Límite. Continuidad. Derivadas. Aplicaciones de la Derivada: máximos, mínimos, trazado de curvas. Teorema del valor medio: Aplicaciones.

Bibliografía Principal: [Lax and Terrell, 2013].

Bibliografía Consulta: [Spivak, 2006]



Bibliografía orientada por la historia: [Hairer and Wanner, 2008, Applebaum, 2012, Toeplitz, 2018, Bressoud et al., 2016, Bressoud, 2019, Bressoud, 2007].

2. **Matemática discreta (1925):** Introducción a la lógica. Números naturales. Principio de inducción. Introducción a la combinatoria. Números enteros: Divisibilidad, Teorema fundamental de la Aritmética, Congruencia, Ecuaciones Diofánticas, Teorema de Fermat y Euler. Relaciones y funciones: funciones inyectivas, suprayectivas, relaciones de orden y de equivalencia.

Bibliografía Principal: [Gentile, 1988, Grimaldi, 1998].

3. **Geometría I (1935):** Triángulos: medianas, mediatrices, centroides. Inscriptos y circunscriptos. Ortocentro. Polígonos: simetrías. Isometrías del plano euclídeo. Geometría afín: ecuaciones de rectas en el plano y de rectas y planos en el espacio. Espacios vectoriales generales. Transformaciones lineales: rotaciones, reflexiones, simetrías. Cónicas y cuádricas. Bibliografía Principal: [Berele, 2001, Fenn, 2000, Hartshorne, 2005, Posamentier, 2010].

Bibliografía de Consulta: [Bottema, 2008, Ogilvy, 1989, Berele, 2001, Venema, 2013, Coxeter, 1981, Coxeter, 1967, Harvey, 2015, Johnson, 2007, Coxeter, 1969, Jennings, 1994, Villamayor, 1997].

4. **Cálculo II (1928):** Integral definida de una variable real: áreas, volúmenes, longitudes, etc. Métodos de integración, integrales impropias. Sucesiones y series numéricas. Series de potencias. Series de Taylor. Introducción a las ecuaciones diferenciales de primer orden.

Bibliografía Principal: [Lax and Terrell, 2013, Simmons and Krantz, 2007].

Bibliografía Consulta: [Spivak, 2006, Hairer and Wanner, 2008, Applebaum, 2012, Toeplitz, 2018, Bressoud et al., 2016, Bressoud, 2019, Bressoud, 2007].

5. **Taller de Informática (1927).** Noción de algoritmo. Su formulación en pseudocódigos. Estructuras de datos y de control. Implementación en lenguaje computacional.

Bibliografía sugerida: [Séroul, 2000, Rose and Stepanov, 2015].

6. **Álgebra Lineal I (1933):** Espacios vectoriales. Transformaciones lineales y matrices. Teorema de la dimensión. Rango de una matriz.



Espacio dual. Espacio euclídeo. Bases ortonormales. Polinomios. Autovalores y autovectores. Diagonalización.

Bibliografía sugerida: [Hoffman and Kunze, 1981, Strang, 1986].

7. **Cálculo III (1929):** Funciones vectoriales. Derivadas. Longitud de arco. Funciones de varias variables. Derivadas parciales. Regla de la cadena. Derivadas direccionales. Extremos y extremos condicionales. Integración múltiple. Análisis vectorial. Integrales de línea y de superficie. Teoremas de Green, Gauss y Stokes.

Bibliografía sugerida: [Marsden and Tromba, 2004, Giaquinta and Modica, 2009, Hairer and Wanner, 2008, Lax and Terrell, 2018].

8. **Inglés (1976):** Inglés nivel básico: Verbos *to be*, *to have*. Uso de *some* y *any*. El presente simple. El pasado simple. Uso de *little*, *few*, *much*, *many*, *each*, *either*, *every*, *both*. La voz pasiva. La forma *ing*. El infinitivo. Expresiones de comparación. Formas superlativas. Sentencias condicionales. Futuro simple. Análisis de textos relacionados con la ciencia matemática; enfatizando el reconocimiento de: elementos no lingüísticos, elementos lingüísticos (nivel: léxico, sintético, morfológico y semántico) y funciones del lenguaje (descripción, definición, clasificación, etc.).

9. **Probabilidades (1987):** Espacios de probabilidad. Probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias y sus distribuciones. Vectores aleatorios y transformaciones. Dependencia y distribuciones condicionales. Función generatriz de momentos y sus aplicaciones. Convergencia de variables aleatorias. Ley débil y ley fuerte de los grandes números. Teorema Central del Límite.

Bibliografía sugerida: [Bertsekas and Tsitsiklis, 2002, Parzen, 1987, Ross, 2018, Grimmett and Stirzaker, 2020].

10. **Estructuras Algebraicas (1993):** Grupos. Grupos cíclicos y simétrico. Acción de un grupo en un conjunto. Teoremas de Sylow. Anillo. Dominios Euclidianos, Principales y de Factorización única. Módulo. Módulos: Finitamente Generados, Libres. Divisibilidad.

Bibliografía sugerida: [Gentile, 1988, Herstein, 1994, Lang, 1974].

11. **Álgebra Lineal Aplicada (2261):** Normas matriciales. Método de Gram-Schmidt. Descomposición QR. Matrices unitarias y ortogonales. Reducción ortogonal. Descomposición SVD. Diagonalización.



Matrices normales y simétricas. Matrices definidas positivas. Matrices nilpotentes y formas de Jordan.

Bibliografía sugerida: [Golub and Loan, 1996, Hoffman and Kunze, 1981, Meyer, 2000, Strang, 1986]

12. **Estadística (1991):** Estadística Descriptiva. Distribuciones de muestreo. Estimación Puntual. Intervalos y Regiones de Confianza. Pruebas de Hipótesis. Pruebas de χ -Cuadrado. Modelos de regresión lineal. Métodos empíricos.

Bibliografía sugerida: [Wasserman, 2005, Devore, 2001, James et al., 2017, Boente and Yoahi, 2014, Moschetti et al., 2013]

13. **Fundamentos de análisis:** Cardinalidad. Espacios métricos. Completitud. Conexión. Compacidad. Convergencia uniforme. M -test Weierstrass. Series de potencias y de Fourier. Convergencia uniforme y su relación con la continuidad, la derivada y la integral. Teorema punto fijo de Banach. Aplicación: Teorema de Existencia y Unicidad de soluciones ecuaciones diferenciales ordinarias. Bibliografía sugerida: [Godement, 2004, Abbott, 2015, Simmons, 2004, O'Searcoid, 2006, Shirali and Vasudeva, 2006, Bryant, 1985, Dieudonne, 2008, Rudin, 1976, Katzourakis and Varvaruca, 2018, Komornik, 2017, Montesinos et al., 2015]

14. **Física (1930):** Mecánica. Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Concepto de masa. Energía cinética y potencial. Fuerzas de vínculo. Fuerza centrípeta. Fuerzas de rozamiento. Ley de gravitación universal. Ecuaciones de movimiento. Momentos. Fuerzas angulares. Trabajo y energía. Campos conservativos. Potencia. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Sistemas no inerciales. Teoría de errores.

Bibliografía sugerida: [Roederer, 1986, Sears, 1965].

15. **Variables Complejas:** Funciones analíticas. Desarrollos en serie de potencias. Fórmula y teorema de Cauchy. Singularidades. Series de Laurent. Cálculo de residuos. Teorema del módulo máximo. Mapeo conforme. Aplicaciones a problemas de Dirichlet y Poisson.

Bibliografía sugerida: [Ahlfors, 1966, Churchill, 1992, Conway, 1978]

16. **Estudio de la Realidad Nacional (6235):** Derechos y garantías constitucionales. Protección de los derechos humanos. Instituciones políticas. El estado. Organización jurídica-política de la República



Argentina. Partidos políticos y sistemas de mediación, representación y participación. La democracia. La sociedad. Estructura. Problemas. El sistema económico. La educación. Universidad. Ética profesional. Preguntar si es posible reemplazar este espacio por participaciones en organismos colegiados, centros de estudiantes, etc

17. **Geometría Diferencial (1915):** Geometría de curvas y superficies. Geometría Riemanniana intrínseca. El Teorema de Gauss Bonnet. Variedades diferenciales k -dimensionales. Bibliografía Sugerida: [Do Carmo, 1971, Morgan, 1993, Neill, 1972]
18. **Cálculo Numérico Computacional (2030):** Sistemas de Numeración. Teoría de errores. Solución de ecuaciones lineales y no-lineales. Aproximación e Interpolación de funciones. Integración numérica. Producto escalar discreto y continuo. Polinomios ortogonales y cuadrados mínimos. Implementación de los algoritmos numéricos en un lenguaje computacional.
Bibliografía sugerida: [Burden and Faires, 1985, Kincaid and Cheney, 1994].
19. **Topología (1917):** Espacios topológicos. Funciones continuas. Subespacios, espacios producto y cociente. Axiomas de separación. Metrización. Conjuntos compactos y conexos. Espacios de funciones Teorema de Arzela-Ascoli. Teorema de Weierstrass. Topología Algebraica. Homotopía.
Bibliografía Sugerida: [Dugundji, 1975, Kelley, 1962, Munkres, 2000, Morris et al., 1989, McCleary, 2006, Waldmann, 2014, Conway, 2013, Conover, 2014].
20. **Ecuaciones Diferenciales (1913):** Herramientas computacionales. Ecuaciones lineales de orden n . Teoremas de separación y comparación de Sturm. Método de Frobenius. . Problemas de Sturm-Liouville. Funciones especiales de la Física-Matemática. Sistemas lineales.
Bibliografía Sugerida: [Simmons and Krantz, 2007, Boyce and Di-
prima, 2012, Hirsch et al., 2012, Sotomayor, 1979, MacCluer et al., 2019, Palais and Palais, 2009, Birkhoff and Rota, 1989]
21. **Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (2212):** Ecuaciones de la Física-Matemática. Ecuaciones de primer orden. Método de características. Ecuación de Laplace. Teorema del valor



medio. Teorema del máximo. Desigualdad de Harnack. Ecuación del Calor. Nucleo del calor. Operadores de convolución. Método de Fourier. Ecuación de ondas. Método de características. Leyes de conservación. Formula de D'Alembert. Medias esféricas.

Bibliografía sugerida: [Evans, 1998, Craig, 2018, Komech and Komech, 2009, Bonder, 100, Borthwick, 2017, John, 1991, Salsa, 2016, Vasy, 2015, Pinchover and Rubinstein, 2005, Drábek and Holubová, 2007, Tveito and Winther, 1998].

22. **Medida e Integración (2263):** Medida de Lebesgue. Funciones medibles. Integral de Lebesgue. Lema de Fatou y Teorema de la Convergencia Mayorada. Teorema de Fubini. Espacios de Banach y de Hilbert. Espacios L^p . Espacio L^2 . Bases ortonormales. Series de Fourier. Funciones de variación acotadas y absolutamente continuas. Medidas abstractas.

Bibliografía sugerida: [Fava and Zó, 1996, Loève, 1977, Rudin, 1970, Stein and Shakarchi, 2009, Tao, 2013, Kolmogorov and Fomin, 1975, Bressoud, 2008, Wheeden and Zygmund, 2015].

23. **Modelos de regresión y metodos empíricos**

Técnicas de remuestreo. Métodos de regresión en alta dimensión. Ridge, Lasso, Elastic net. Grouped Lasso. Ensamblajes. Componentes principales para regresión. Selección de Variables. Modelos Aditivos. Métodos basados en Árboles. Árboles para regresión y clasificación. Datos Faltantes. Boosting

24. **Análisis Funcional(1916):** Teoremas de Hahn-Banach. Principio de acotación uniforme. Teoremas de la aplicación abierta y del grafo cerrado. Topologías débiles. Teoremas de Banach-Alaoglu, Kakutani y Eberlein-Smulian. Espacios separables. Espacios de Hilbert. Bases ortonormales. Teorema de Lax-Milgram. Operadores en espacios de Hilbert. Operadores compactos. Descomposición espectral de operadores compactos autoadjuntos. Aplicaciones a problemas de Sturm-Liouville.

Bibliografía sugerida: [Brezis, 2010, Dibenedetto, 2016, Clarke, 2013, Conway, 2019, Willem, 2013, Rudin, 1991, Cotlar and Cignoli, 1974].

25. **Trabajo Final (2038):** El trabajo final se elaborará a partir de alguna/s de las siguientes alternativas:

- un trabajo de investigación realizado por el alumno,



- un trabajo de síntesis de artículos de investigación publicados en revistas de reconocido prestigio,
- una experiencia de aplicación de la matemática.

El alumno realizará una monografía de que a posteriori defenderá oralmente siguiendo las normas establecidas por la Facultad de Ciencias Exactas, Fís-Qcas y Naturales.

5.7.4. Transversalidad de contenidos y metodología: explicitación de los contenidos y metodologías transversales en los diferentes campos disciplinares o en espacios interdisciplinares.

Se consideran las siguientes temáticas, cuyo abordaje será transversal al plan de estudios.

Ciencia de datos Definirla Probabilidades (1987), Estadística (1991) y Modelos de regresión y Métodos Empíricos (XXXX). Completar

Tecnologías de la información (TI) Desde tiempos remotos, la labor de los matemáticos, tanto que esta labor fuese pura o aplicada, fue asistida con el uso de recursos tecnológicos. En la actualidad, el uso de la tecnología se ha tornado una componente central. Ella es utilizada, por ejemplo, para establecer conjeturas, verificando la validez de un resultado en un gran número de casos. Procesando grandes volúmenes de operaciones que intervienen en la simulación de sistemas complejos, como ser en dinámica molecular o mecánica de fluidos. Analizando datos contenidos en bases de tamaño muy grande, etc.

Siguiendo a [SIAM, 2012]:

«Muchas empresas están interesadas en la informática de alto rendimiento (o "supercomputación") para abordar Problemas industriales actuales... Las empresas necesitan experiencia en programación y modelado, librerías numéricas y una amplia gama de herramientas de software que funcionan en plataformas paralelas y distribuidas....Áreas de TI de rápido crecimiento son la visión artificial, procesamiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural, recuperación de información y aprendizaje automático.

»



El plan actual contempla una materia obligatoria específica relativa a TI: Taller de Informática (1927). Es importante que este recurso sea utilizado en otros espacios curriculares. Se planifica diseñar prácticas para los estudiantes que contemplen el uso de TI en: Álgebra Lineal Aplicada (2261), Ecuaciones Diferenciales (1913), Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (2212), Modelos de Regresión y Métodos Empíricos (XXXX) y Cálculo Numérico Computacional.

Formación socio-política-cultural y pedagógica **Completar** Estudio Realidad Nacional, Sociología de la Educación.

Matemática Pura Entendemos por matemática pura aquellos estudios matemáticos originados en problemas de la propia matemática. El nacimiento de lo que hoy denominamos matemática pura fue un hito importante en nuestra ciencia pues implicó la definición epistemológica que la ciencia matemática es independiente del universo sensible. Esto abrió múltiples nuevas líneas de investigación que, eventualmente, terminaron por nutrir también a la matemática aplicada.

Como un aprendizaje significativo de nuestra ciencia implica que podamos reflexionar sobre la matemática en sí misma y analizar críticamente sus conclusiones y resultados. Todas las asignaturas específicas de la carrera aportan al trayecto de formación en matemática pura. Sin embargo algunas se caracterizan por hacerlo con más claridad y profundidad. Tal es el caso de Topología (1917), Medida e Integración (2263), Variables Complejas (1911), Geometría Diferencial (1915), Estructuras Algebraicas (1993) y Análisis Funcional (1916).

Matemática Aplicada Entendemos por matemática aplicada aquellas teorías matemáticas destinadas a resolver problemas originados en otras ciencias o que provengan del estudio del mundo sensible.

Como un objetivo central en la actualidad es la formación integral e interdisciplinaria del estudiante, es importante que la mayor cantidad de espacios curriculares posibles muestren aplicaciones de las teorías trabajadas. Sin embargo hay áreas de la matemática cuyo nacimiento vino fuertemente inspirado en las aplicaciones y consideramos una obligación que esto se vea reflejado en el plan de estudios. Las materias en esas condiciones son: Cálculo numérico y computacional (2030), Álgebra Lineal Aplicada (2261), Variables



Complejas (1911), Ecuaciones Diferenciales (1913), Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (2212), Física (1930).

5.7.5. Correlatividades

Materias Obligatorias							
Año	Cuat.	Código	Asignatura	Para Cursar		Para Rendir	
				Regular	Aprobada	Regular	Aprobada
I	1	1921	Cálculo I	—	—	—	—
I	1	1925	Matemática Discreta	—	—	—	—
I	1	1935	Geometría I	—	—	—	—
I	2	1928	Cálculo II	1921	—	—	1921
I	2	1933	Álgebra Lineal I	1925	—	—	1925
I	2	1927	Taller de Informática	1925	—	—	1925
II	1	1929	Cálculo III	1933 1928	1921 1935	—	1933 1928 1935
II	1	2030	Cálculo Numérico Computacional	1928 1927	1921	—	1928 1927
II	A	1976	Inglés	—	—	—	—
II	2	1987	Probabilidades	1929	1928	—	1929
II	2	1993	Estructuras Algebraicas	1933	1925	—	1933
III	1	2261	Álgebra Lineal Aplicada	—	1933	—	1933
III	1	1991	Estadística	1987	—	—	1987
III	1	XXXX	Fundamentos de Análisis	—	1929	—	1929
III	2	1930	Física	—	1929	—	1929
III	2	1917	Topología	—	XXXX	—	XXXX
III	2	2262	Variables Complejas	XXXX	—	—	XXXX
III	2	6235	Estudio de la Realidad Nacional	—	—	—	—
IV	1	2263	Medida e Integración	XXXX	—	—	XXXX
IV	1	1913	Ecuaciones Diferenciales	1917 2261	—	—	1917 2261
IV	2	1915	Geometría Diferencial	XXXX 2261	—	—	XXXX 2261
IV	2	2265	Modelos de Regresión y Métodos Empíricos	1991	—	—	1991
IV	2	2212	Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	1913	—	—	1913
IV	2	2038	Trabajo Final	2261	2263 1976	—	2261 2263 1976



5.7.6. Otros requisitos necesarios para el cumplimiento del Plan de Estudios: señalar los seminarios, trabajos de campo, prácticas profesionales, residencias, idiomas, trabajos de tesis u otros requisitos exigidos para el otorgamiento del título.

El estudiante debe acreditar 60hs **analizar la cantidad** en cursos y seminarios extracurriculares. Pudiendo acreditar

- Participación en seminarios, por ejemplo el seminario académico que se lleva regularmente adelante en el Dpto de Matemática.
- Prácticas Socio-Comunitarias
- Idiomas
- Cursos UMA
- Actividades de Investigación-extensión reconocidas.

5.7.7. Articulación con otros planes de estudio

Completar, con el profesorado por ejemplo

Equivalencias entre el plan nuevo y el plan 2008

Equivalencias	
Plan 2008 Versión 2	Plan 2022 versión 0
Cálculo I (1921)	Cálculo I (1921)
Matemática Discreta (1925)	Matemática Discreta (1925)
Geometría I (1935)	Geometría I (1935)
Cálculo II (1928)	Cálculo II (1928)
Álgebra Lineal I (1933)	Álgebra Lineal I (1933)
Taller de informática (1927)	Taller de informática (1927)
Cálculo III (1929)	Cálculo III (1929)
Cálculo Numérico Computacional (2030)	Cálculo Numérico Computacional (2030)
Inglés (1976)	Inglés (1976)
Probabilidades (1987)	Probabilidades (1987)
Estructuras Algebraicas (1993)	Estructuras Algebraicas (1993)
Estadística (1991)	Estadística (1991)
Física (1930)	Física (1930)
Topología (1917) + coloquio	Fundamentos de Análisis (XXXX)
Topología (1917) + Variable Compleja y Análisis de Fourier (2262)	Fundamentos de Análisis (XXXX)
Topología (1917)	Topología (1917)
Álgebra Lineal Aplicada (2261)	Álgebra Lineal Aplicada (2261)
Variable Compleja y Análisis de Fourier (2262)	Variables Complejas (1911) + coloquio
Medida e Integración (2263)	Medida e Integración (2263)



Ecuaciones Diferenciales (1913)	Ecuaciones Diferenciales (1913)
Geometría de curvas y superficies (2037)	Geometría de curvas y superficies (2037)
Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (2212)	Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (2212)



5.7.8. Análisis de la congruencia interna de la carrera

Alcance del Título	Perfil del Título	Contenidos y Actividades
Participar en equipos interdisciplinarios que utilicen la matemática.	<i>Conocimientos:</i> Probabilidades. Estadística. Ciencia de Datos. Ecuaciones diferenciales. Álgebra Lineal. Cálculo Numérico. Informática. <i>Capacidades para:</i> Formular problemas en lenguaje matemático. Analizar grandes conjuntos de datos Formular problemas en lenguaje matemático. Contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales. Utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas. Comunicarse con otros profesionales no matemáticos. Trabajar en equipos interdisciplinarios.	Se prevé desarrollar aplicaciones de la matemática y modelización en muchas de las asignaturas del plan de estudio, como por ejemplo, Física, Variables Complejas, Cálculo Numérico, Álgebra Lineal Aplicada, Estadística, Ecuaciones Diferenciales (ordinarias y parciales), Modelos de Regresión y Métodos Empíricos y además, eventualmente, en el ciclo de especialización. El aprendizaje en el uso de herramientas computacionales para resolver problemas se realizará en Taller de Informática, Ecuaciones Diferenciales (ordinarias y parciales), Modelos de Regresión y Métodos Empíricos. Se planifica desarrollar la capacidad de manejar grandes conjuntos de datos en Modelos de Regresión y Métodos Empíricos. La inclusión de una materia electiva pone al estudiante en situación de comunicarse con profesionales y pares de otras ciencias.



Realizar actividades de investigación en proyectos de matemática pura o aplicada.	<p><i>Conocimientos:</i> Esencialmente todos los impartidos en la carrera.</p> <p><i>Capacidades para:</i> Aprender, actualizarse y trabajar de manera autónoma. Plantear y resolver problemas de matemática pura. Idear demostraciones. Construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones. Extraer de una situación los rasgos más relevantes. Iniciar investigaciones matemáticas bajo orientación de experto. Contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales. Utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas. Analizar grandes conjuntos de datos. Expresarse correctamente utilizando el lenguaje de la matemática.</p>	<p>1) El aprendizaje significativo de la matemática implica que el estudiante se enfrente con prácticas de investigación pensadas para su desarrollo en el aula y coherentes con la etapa de construcción del conocimiento por parte del mismo. Por consiguiente casi todos los espacios curriculares presuponen un aprendizaje en la metodología de la investigación en matemática pura y consecuentemente aportan en la dirección de desarrollar muchos de los perfiles indicados.</p> <p>2) Más específicamente, el trabajo final de la carrera está destinado a la realización de un proceso de investigación.</p> <p>3) El Trayecto en matemática pura aportará a las capacidades y conocimientos vinculados con la investigación en matemática pura.</p> <p>3) En cuanto a los perfiles más vinculados a la investigación interdisciplinaria y al análisis de datos se desarrollan en: trayectos curriculares en matemática aplicada y ciencia de datos.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<p>Intervenir como peritos matematicos en organismos publicos o privados tales como, INDEC, empresas que realicen desarrollos tecnologicos, bancos, compañías de seguro, etc.</p>	<p><i>Conocimientos:</i> Muchos conocimientos pueden ser potencialmente útiles para este alcance. Por la incidencia que han adquirido en la actualidad se destacan aquellos vinculados con el análisis de datos y las tecnologías de la información. Estas temáticas son abordadas en los trayectos de Ciencias de Datos e Informática. Además es relevante una formación en métodos numéricos</p> <p><i>Capacidades para:</i> Valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad, Contribuir en la construcción de modelos matematicos a partir de situaciones reales, Utilizar las herramientas computacionales de calculo numerico y simbolico para plantear y resolver problemas, Analizar grandes conjuntos de datos, Comunicarse con otros profesionales no matematicos, Leer, escribir y exponer documentos en ingles, así como comunicar- se con otros especialistas, Trabajar en equipos interdisciplinarios.</p>	<p>Trayectos de formación socio-político-cultural (????), en ciencia de datos e informática</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------



Acceder a carreras de posgrado.	Puede continuar con estudios de posgrado.	Claramente este es un alcance general de una carrera universitaria y no se pueden identificar contenidos o actividades específicas a él. Sin embargo, se resalta que la realización de un trabajo final facilita el desempeño del estudiante en futuras carreras de posgrado. Por otra parte la la profundidad de los temas abordados en el trayecto de matemática pura permiten la inserción del egresado en programas de posgrado en instituciones de reconocido prestigio con una alta exigencia de nivel académico.
Participar de los equipos docentes dirigidos a la enseñanza de la matemática en los niveles superiores de enseñanza.	<i>Conocimientos:</i> Pedagogía? Didáctica? <i>Capacidades para:</i> Actuar con responsabilidad social y compromiso ciudadano, Aprender, actualizarse y trabajar de manera autónoma, Valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad, Actuar en contextos educativos y planificar actividades de enseñanza.	Trayecto de formación socio-política-cultural y pedagógica.

5.7.9. Criterios para orientar la implementación del Plan de Estudio en coherencia con las propuestas epistemológicas y metodológicas que lo constituyen. Seguimiento y acompañamiento académico a la implementación, gestión y evaluación del Plan.

Nuevo



6. Recursos Humanos

6.1. Personal docente

No lo modifiqué. Creo que cuando presentemos el nuevo plan de estudios estaremos en condiciones de citar nuestro plan de desarrollo.

El Departamento de Matemática cuenta con una planta docente capacitada para llevar a cabo la totalidad del Plan de Licenciatura propuesto en lo que respecta a las asignaturas específicas de matemática. Además se solicitará apoyo al Dpto. de Física para el dictado de Física y a la facultad de Cs. Humanas para el dictado de Inglés y Estudio de la Realidad Nacional, como así también a otros departamentos o facultades para el dictado de algunas asignaturas optativas. Para el fortalecimiento de algunas áreas, como por ejemplo álgebra y geometría, sería deseable incorporar al plantel docente investigadores especializados en estos temas. Dado que el dictado de esta carrera debe compatibilizarse con la carrera del profesorado y con aquellas carreras a las que presta apoyo el dpto, sería importante incrementar la planta docente hasta que cada docente pueda ocuparse del dictado de sólo una materia por cuatrimestre.

6.2. Personal técnico y administrativo

No lo modifiqué. Creo que cuando presentemos el nuevo plan de estudios estaremos en condiciones de citar nuestro plan de desarrollo.

La Universidad, la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales y el Dpto. de Matemática cuentan con personal administrativo suficiente para desarrollar esta carrera.

Durante los últimos años han aparecido nuevas necesidades asociadas a recursos informáticos, como por ejemplo el mantenimiento y desarrollo de un laboratorio de computación y el mantenimiento de la pagina web del dpto. Este último recurso es importante para favorecer la permanencia en la carrera de los alumnos que trabajan, que es una amplia mayoría. Por estos motivos se considera conveniente incorporar personal técnico especializado en informática.

7. Infraestructura Edilicia y Equipamiento

No lo modifiqué. Creo que cuando presentemos el nuevo plan de estudios estaremos en condiciones de citar nuestro plan de desarrollo.



La Universidad Nacional de Río Cuarto dispone de las aulas, oficinas y equipos de computación necesarios para el desarrollo normal de esta carrera. Así mismo la biblioteca cuenta con la bibliografía requerida así como con acceso en línea a la biblioteca de Ciencia y Técnica de la Nación.

7.0.1. Infraestructura edilicia: descripción de los recursos disponibles y necesidades futuras (localización, capacidad, estado de conservación).

7.0.2. Equipamiento: descripción cualitativa y cuantitativa del equipamiento disponible y de las necesidades futuras.

8. Asignación presupuestaria que demanda su implementación

No lo modifiqué. Creo que cuando presentemos el nuevo plan de estudios estaremos en condiciones de citar nuestro plan de desarrollo. La asignación presupuestaria necesaria para el desarrollo de esta carrera no se verá incrementada respecto del desarrollo de la Licenciatura vigente.

9. Síntesis de la Propuesta presentada.

Para el final

Referencias

- [Abbott, 2015] Abbott, S. (2015). *Understanding Analysis*. Springer.
- [Ahlfors, 1966] Ahlfors, L. (1966). *Complex Analysis*. McGraw-Hill.
- [Applebaum, 2012] Applebaum, D. (2012). *Limits, Limits Everywhere: The Tools of Mathematical Analysis*. OUP Oxford.
- [Berele, 2001] Berele, Allan & Goldman, J. (2001). *Geometry: Theorems and Constructions*. Prentice Hall.
- [Bertsekas and Tsitsiklis, 2002] Bertsekas, D. and Tsitsiklis, J. (2002). *Introduction to Probability*. Athena Scientific.



- [Birkhoff and Rota, 1989] Birkhoff, G. and Rota, G.-C. (1989). *Ordinary Differential Equations*, volume 1. Wiley.
- [Boente and Yoahi, 2014] Boente, G. and Yoahi, V. (2014). *Notas de Estadística*. UBA.
- [Bonder, 100] Bonder, J. F. (100). *Ecuaciones Diferenciales Parciales*. Cursos de grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- [Borthwick, 2017] Borthwick, D. (2017). *Introduction to Partial Differential Equations*. Springer.
- [Bottema, 2008] Bottema, O. (2008). *Topics in Elementary Geometry*. Springer.
- [Boyce and DiPrima, 2012] Boyce, W. E. and DiPrima, R. C. (2012). *Elementary Differential Equations, 10th Edition*. Wiley Global Education.
- [Bressoud et al., 2016] Bressoud, D., Ghedamsi, I., Martinez-Luaces, V., and Törner, G. (2016). *Teaching and Learning of Calculus*. Springer.
- [Bressoud, 2007] Bressoud, D. M. (2007). *A Radical Approach to Real Analysis*. MAA.
- [Bressoud, 2008] Bressoud, D. M. (2008). *A Radical Approach to Lebesgue's Theory of Integration*. Cambridge University Press.
- [Bressoud, 2019] Bressoud, D. M. (2019). *Calculus Reordered: A History of the Big Ideas*. Princeton University Press.
- [Brezis, 2010] Brezis, H. (2010). *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. Springer Science & Business Media.
- [Bryant, 1985] Bryant, V. (1985). *Metric Spaces: Iteration and Application*. Cambridge University Press.
- [Burden and Faires, 1985] Burden, R. and Faires, J. (1985). *Análisis numérico*. Grupo Editorial Iberoamericano.
- [Churchill, 1992] Churchill, R. (1992). *Variable Compleja*. Mc. Graw Hill.
- [Clarke, 2013] Clarke, F. (2013). *Functional Analysis, Calculus of Variations and Optimal Control*. Springer Science & Business Media.



- [Conover, 2014] Conover, R. A. (2014). *A First Course in Topology: An Introduction to Mathematical Thinking*. Courier Corporation.
- [Conway, 1978] Conway, J. (1978). *Functions of one complex variable*. Springer.
- [Conway, 2013] Conway, J. B. (2013). *A Course in Point Set Topology*. Springer Science & Business Media.
- [Conway, 2019] Conway, J. B. (2019). *A Course in Functional Analysis*. Springer.
- [Cotlar and Cignoli, 1974] Cotlar, M. and Cignoli, R. (1974). *An Introduction to Functional Analysis*. North-Holland Publishing Company.
- [Coxeter, 1969] Coxeter, H. (1969). *Introduction to Geometry*. John Wiley & Sons, Inc.
- [Coxeter, 1981] Coxeter, H. S. (1981). *Introduction to Geometry*. Birkhäuser Basel.
- [Coxeter, 1967] Coxeter, H. S. M. & Greitzer, S. L. (1967). *Geometry Revisited*. MAA.
- [Craig, 2018] Craig, W. (2018). *A Course on Partial Differential Equations*. American Mathematical Soc.
- [Damlamian et al., 2013] Damlamian, A., Rodrigues, J., and Sträßer, R. (2013). *Educational Interfaces between Mathematics and Industry: Report on an ICMI-ICIAM-Study*. New ICMI Study Series. Springer International Publishing.
- [Devore, 2001] Devore, J. (2001). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Thomson Learning.
- [Dibenedetto, 2016] Dibenedetto, E. (2016). *Real Analysis*. Birkhäuser.
- [Dieudonne, 2008] Dieudonne, J. (2008). *Foundations of Modern Analysis*. Read Books.
- [Do Carmo, 1971] Do Carmo, N. (1971). *Elementos de Geometría Diferencial*. Universidad de Brasilia.
- [Drábek and Holubová, 2007] Drábek, P. and Holubová, G. (2007). *Elements of Partial Differential Equations*. Walter de Gruyter.



- [Dugundji, 1975] Dugundji, J. (1975). *Topology*. Prentice Hall.
- [Evans, 1998] Evans, L. C. (1998). *Partial Differential Equations*. Amer Mathematical Society.
- [Fava and Zó, 1996] Fava, N. and Zó, F. (1996). *Medida e Integral de Lebesgue*. Red Olimpica.
- [Fenn, 2000] Fenn, R. (2000). *Geometry*. Springer.
- [Gentile, 1988] Gentile, E. (1988). *Notas de Álgebra*. EUDEBA.
- [Giaquinta and Modica, 2009] Giaquinta, M. and Modica, G. (2009). *Mathematical Analysis: An Introduction to Functions of Several Variables*. Springer Science & Business Media.
- [Godement, 2004] Godement, R. (2004). *Analysis I*. Springer Science & Business Media.
- [Golub and Loan, 1996] Golub, C. and Loan, C. V. (1996). *Matrix Computation*. The John Hopkins University Press.
- [Grimaldi, 1998] Grimaldi, R. (1998). *Matemática Discreta y Combinatoria*. Addison-Wesley.
- [Grimmett and Stirzaker, 2020] Grimmett, G. and Stirzaker, D. (2020). *Probability and Random Processes*. Oxford University Press.
- [Hairer and Wanner, 2008] Hairer, E. and Wanner, G. (2008). *Analysis by Its History*. Springer Science & Business Media.
- [Hartshorne, 2005] Hartshorne, R. (2005). *Geometry: Euclid and Beyond*. Springer.
- [Harvey, 2015] Harvey, M. (2015). *Geometry Illuminated: An Illustrated Introduction to Euclidean and Hyperbolic Plane Geometry*. The Mathematical Association of America.
- [Herstein, 1994] Herstein, I. (1994). *Álgebra Moderna*. De Trillas.
- [Hirsch et al., 2012] Hirsch, M. W., Smale, S., and Devaney, R. L. (2012). *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos*. Academic Press.
- [Hoffman and Kunze, 1981] Hoffman, K. and Kunze, R. (1981). *Álgebra Lineal*. Prentice Hall.



- [James et al., 2017] James, G., Witten, D., Hastie, T., and Tibshirani, R. L. (2017). *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R*. Springer.
- [Jennings, 1994] Jennings, G. (1994). *Modern Geometry with Applications*. Springer.
- [John, 1991] John, F. (1991). *Partial Differential Equations*. Springer Science & Business Media.
- [Johnson, 2007] Johnson, R. A. (2007). *Advanced Euclidean Geometry*. Dover Publications.
- [Katzourakis and Varvaruca, 2018] Katzourakis, N. and Varvaruca, E. (2018). *An Illustrative Introduction to Modern Analysis*. CRC Press.
- [Kelley, 1962] Kelley, J. (1962). *Topología General*. Eudeba.
- [Kincaid and Cheney, 1994] Kincaid, D. and Cheney, W. (1994). *Cálculo Numérico*. Addison- Wesley.
- [Kolmogorov and Fomin, 1975] Kolmogorov, A. N. and Fomin, S. V. (1975). *Introductory Real Analysis*. Courier Corporation.
- [Komech and Komech, 2009] Komech, A. and Komech, A. (2009). *Principles of Partial Differential Equations*. Springer Science & Business Media.
- [Komornik, 2017] Komornik, V. (2017). *Topology, Calculus and Approximation*. Springer London.
- [Lang, 1974] Lang, S. (1974). *Álgebra*. Addison-Wesley.
- [Lax and Terrell, 2013] Lax, P. D. and Terrell, M. S. (2013). *Calculus With Applications*. Springer Science & Business Media.
- [Lax and Terrell, 2018] Lax, P. D. and Terrell, M. S. (2018). *Multivariable Calculus With Applications*. Springer.
- [Lic. en Matemática, 2018] Lic. en Matemática, C. (2018). Actividades investigación evaluativa, licenciatura en matemática.
- [Loève, 1977] Loève, M. (1977). *Probability Theory*, volume I. Springer.



- [MacCluer et al., 2019] MacCluer, B. D., Bourdon, P. S., and Kriete, T. L. (2019). *Differential Equations: Techniques, Theory, and Applications*, volume 1. American Mathematical Soc.
- [Marsden and Tromba, 2004] Marsden, J. and Tromba, A. (2004). *Cálculo Vectorial*. Addison-Wesley.
- [McCleary, 2006] McCleary, J. (2006). *A First Course in Topology: Continuity and Dimension*. American Mathematical Soc.
- [Meyer, 2000] Meyer, C. (2000). *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*. SIAM.
- [Montesinos et al., 2015] Montesinos, V., Zizler, P., and Zizler, V. (2015). *An Introduction to Modern Analysis*. Springer.
- [Morgan, 1993] Morgan, F. (1993). *Riemannian Geometry*. Jones and Bartlett.
- [Morris et al., 1989] Morris, S., University of New England. Department of Mathematics, S., and Science, C. (1989). *Topology Without Tears*. University of New England.
- [Moschetti et al., 2013] Moschetti, E., Ferrero, S., Palacio, G., and Ruiz, M. (2013). *Introducción a la Estadística para las Ciencias de la Vida*. UniRío Editora. UNRC.
- [Munkres, 2000] Munkres, J. (2000). *Topology*. Prentice Hall.
- [Neill, 1972] Neill, B. O. (1972). *Elementos de Geometría Diferencial*. Limusa.
- [Ogilvy, 1989] Ogilvy, C. S. (1989). *Excursions in Geometry*. Courier Corporation.
- [Ortiz, 2011] Ortiz, E. L. (2011). Julio Rey Pastor, su posición en la escuela matemática argentina. *Rev. Un. Mat. Argentina*, 52:1.
- [O'Searcoid, 2006] O'Searcoid, M. (2006). *Metric Spaces*. Springer London.
- [Palais and Palais, 2009] Palais, R. S. and Palais, R. A. (2009). *Differential Equations, Mechanics, and Computation*, volume 1. American Mathematical Soc.



- [Paniagua et al., 2013] Paniagua, M., de Deusto, U., and Groningen, R. (2013). *Educación superior en América Latina, reflexiones y perspectivas en Matemáticas*. Universidad de Deusto.
- [Parzen, 1987] Parzen, E. (1987). *Teoría Moderna de Probabilidades y sus Aplicaciones*. Limusa.
- [Pinchover and Rubinstein, 2005] Pinchover, Y. and Rubinstein, J. (2005). *An Introduction to Partial Differential Equations*. Cambridge University Press.
- [Posamentier, 2010] Posamentier, A. S. (2010). *Advanced Euclidean Geometry: Excursions for Secondary Teachers and Students With Geometer's Sketchpad V5 Set*. John Wiley & Sons Incorporated.
- [Roederer, 1986] Roederer, J. (1986). *Mecánica elemental*. EUDEBA.
- [Rose and Stepanov, 2015] Rose, D. and Stepanov, A. (2015). *From Mathematics to Generic programming*. Addison-Wesley, 1st edition.
- [Ross, 2018] Ross, S. (2018). *A first course in probability*. Pearson.
- [Rudin, 1970] Rudin, W. (1970). *Real and Complex Analysis*. McGraw Hill.
- [Rudin, 1976] Rudin, W. (1976). *Principles of Mathematical Analysis*. McGraw-Hill.
- [Rudin, 1991] Rudin, W. (1991). *Functional Analysis*. McGraw-Hill.
- [Salsa, 2016] Salsa, S. (2016). *Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory*. Springer.
- [Sears, 1965] Sears, F. (1965). *Mecánica y movimientos ondulatorios*. Aguilar.
- [Sérroul, 2000] Sérroul, R. (2000). *Programming for Mathematicians*. Universitext. Springer. Translated from the French by Donald O'Shea.
- [Shirali and Vasudeva, 2006] Shirali, S. and Vasudeva, H. L. (2006). *Metric Spaces*. Springer Science & Business Media.
- [SIAM, 1996] SIAM (1996). *SIAM Report on Mathematics in Industry*. SIAM.
- [SIAM, 2012] SIAM (2012). *Mathematics in Industry*. SIAM.



- [Simmons, 2004] Simmons (2004). *Introduction to Topology and Modern Analysis*. Tata McGraw-Hill Education Private.
- [Simmons and Krantz, 2007] Simmons, G. F. and Krantz, S. G. (2007). *Differential Equations: Theory, Technique, and Practice*. McGraw-Hill Higher Education.
- [Sotomayor, 1979] Sotomayor, J. (1979). *Li,cões de equa,cões diferen-
ciais ordinárias*. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, CNPq.
- [Spivak, 2006] Spivak, M. (2006). *Calculus*. Cambridge University Press.
- [Stacco, 2011] Stacco, E. L. F. (2011). 200 años de la matemática en la
argentina. *Retrieved July, 15:2013*.
- [Stein and Shakarchi, 2009] Stein, E. M. and Shakarchi, R. (2009). *Real
Analysis: Measure Theory, Integration, and Hilbert Spaces*. Princeton
University Press.
- [Strang, 1986] Strang, G. (1986). *Álgebra lineal y sus aplicaciones*.
Adison-Wesley.
- [Tao, 2013] Tao, T. (2013). *An Introduction to Measure Theory*. American
Mathematical Society.
- [Toeplitz, 2018] Toeplitz, O. (2018). *The Calculus: A Genetic Approach*.
University of Chicago Press.
- [Tveito and Winther, 1998] Tveito, A. and Winther, R. (1998). *Introduction
to Partial Differential Equations: A Computational Approach*. Springer
Science & Business Media.
- [UMA, 1997] UMA (1997). Oferta educativa universitaria de matemática.
- [Vasy, 2015] Vasy, A. (2015). *Partial Differential Equations*. American Mat-
hematical Soc.
- [Venema, 2013] Venema, G. A. (2013). *Exploring Advanced Euclidean
Geometry With GeoGebra*. MAA.
- [Villamayor, 1997] Villamayor, O. (1997). *Geometría Elemental a Nivel
Universitario*, volume I. Red Olímpica OMA.
- [Waldmann, 2014] Waldmann, S. (2014). *Topology: An Introduction*.
Springer.



- [Wasserman, 2005] Wasserman, L. (2005). *All of Statistics : A Concise Course in Statistical Inference*. Springer.
- [Wheeden and Zygmund, 2015] Wheeden, R. and Zygmund, A. (2015). *Measure and Integral: An Introduction to Real Analysis, Second Edition*. Chapman & Hall/CRC Pure and Applied Mathematics. CRC Press.
- [Willem, 2013] Willem, M. (2013). *Functional Analysis: Fundamentals and Applications*. Springer Science & Business Media.