



EXP-UNC 51741/2017

VISTO

El proyecto presentado por la Secretaría Académica, referido a la creación de la carrera de Licenciatura en Matemática Aplicada en el ámbito de esta Facultad;

CONSIDERANDO

Que este proyecto es el resultado del trabajo realizado por una comisión ad-hoc interdisciplinaria, integrada por docentes de esta Facultad;

Que dicha comisión ha analizado la factibilidad de la creación de esta nueva carrera, el estado del arte mundial de carreras similares y ha recabado opiniones de los diversos actores de esta Facultad;

Que en el plan de estudios presentado se prevé el otorgamiento de un título intermedio para quienes completen el tercer año de la Licenciatura;

Que este proyecto ha sido analizado por la Comisión Asesora de Matemática;

Que se ha seguido el procedimiento administrativo establecido por la Resolución Rectoral N° 921/2015 para la creación de una nueva carrera de grado;

Que la Dirección General de Presupuesto de la Secretaría de Gestión Institucional de esta Universidad, a fs.70, no ha formulado observaciones respecto a la implementación de esta carrera;

Que la Secretaría de Asuntos Académicos de esta Universidad, con la intervención del Área Jurídico Académica a fs. 67 y 71, ha dado el visto bueno para la creación de esta carrera;

Que se cuenta con el aval de la Comisión de Asuntos Académicos del Consejo Directivo de esta Facultad;

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Crear la carrera de Licenciatura en Matemática Aplicada en el ámbito de esta Facultad, con el correspondiente título final de Licenciado/a en Matemática Aplicada y el título intermedio de Técnico/a Universitario en Matemática Aplicada.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

ARTÍCULO 2º: Establecer para cada una de las titulaciones el perfil del egresado, los alcances del título, el plan de estudios, la duración, la carga horaria, el régimen de correlatividades y los contenidos mínimos de las asignaturas según se detalla en el Anexo que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º: Elévese al Honorable Consejo Superior para su aprobación y posterior elevación al Ministerio de Educación de la Nación.

F DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN A TRECE DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DIECIOCHO.

RESOLUCIÓN CD N° 233/2018


Dra. SILVIA PATRICIA SILVETTI
SECRETARIA GENERAL
FaMAF


Dra. Ing. MIRTA IRIONDO
DECANA
FaMAF



EXP-UNC 51741/2017

ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 233/2018

FUNDAMENTACIÓN

Los avances en el desarrollo científico, tecnológico, económico y social, han abierto nuevos campos y modalidades de aplicación de la matemática, algunos de ellos impensados hace unas décadas. Muchos de los problemas y los desafíos de numerosos ámbitos de la actividad y los estudios humanos son de índole matemática, o al menos pueden encontrar en esta disciplina una fuente de entendimiento e intervención que otros abordajes no permiten. A los problemas de cálculo, que ya implicaban grandes dificultades, se han sumado los de optimización, modelización, estimación, etc, que no sólo tienen a la matemática como la herramienta principal de su tratamiento, sino que en algunos casos su mera existencia, como campos de estudio y trabajo, ha sido posible gracias a ella.

La matemática, a su vez, se ha potenciado con la computación, a través de la cual ha obtenido logros, tanto teóricos como prácticos, que serían imposibles sin los altos niveles de automatización y procesamiento simbólico y numérico que la informática brinda. La confluencia de los exitosos derroteros de ambas disciplinas, en el momento en el cual la complejidad y diversidad crecientes de los procesos sociales, económicos, tecnológicos y científicos los tornan inmanejables por los procedimientos tradicionales, ha generado una creciente demanda de matemáticos en los más diversos sectores de la producción y los servicios, desde las neurociencias, hasta las finanzas, pasando por la gestión de crisis medioambientales, de seguridad o defensa, la modelización de fenómenos naturales, la mejora de la salud pública y la exploración de los secretos de la biología, entre otros.

Ahora bien, el tipo de matemático que se requiere para poder asumir estos nuevos roles y funciones es diferente al académico teórico que constituye el egresado típico de la amplia mayoría de las actuales carreras de Licenciatura en Matemática de las Universidades argentinas. En primer lugar, como se ha manifestado previamente, la propia matemática que precisan estos nuevos campos de acción es distinta a la disciplina dura y pura que constituye el objeto de estudio más frecuente en nuestras Facultades especializadas. De hecho, uno de los rasgos centrales de este nuevo perfil de matemático es su poderosa intersección con la computación y la constante retroalimentación con otros campos del saber y del actuar. Este matemático es un sujeto operando con sistemas complejos en permanente contrastación con el mundo circundante, capaz de interactuar con múltiples actores, organizacionales o personales, de muy diversa formación, estilos de vinculación, objetivos y cosmovisiones.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

La matemática aplicada se asienta, sin lugar a dudas, sobre la matemática "básica" pero modifica su paradigma de vinculación con los objetos y los procesos del mundo, y al hacerlo, también cambia el perfil del sujeto que la cultiva.

Esta realidad genera una necesidad cada vez mayor de recursos humanos con sólida formación matemática y con dominio de herramientas computacionales capaces de interactuar con profesionales de otras disciplinas, de ser creativos, con poder de abstracción matemática, provistos de una formación de excelencia y capacitados para aplicar estos conocimientos a fin de tratar exitosamente situaciones que aparecen en los ámbitos gubernamental, empresarial o industrial (público o privado), además del académico. Actualmente, una buena porción de esta necesidad es cubierta por egresados universitarios graduados en carreras con formación matemática pero no especialistas en la misma. Para satisfacer más efectivamente esta demanda, Universidades de numerosos países ofrecen desde hace tiempo carreras de grado y posgrado en matemática específicamente diseñadas para este fin.

En el caso de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), sin duda, la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF) constituye el ámbito más propicio para ofrecer una carrera de estas características pues en ella conviven la matemática junto a disciplinas como la física y la computación, todas ellas con un alto nivel académico. Este conjunto de saberes son esenciales para la formación de un egresado capaz de asumir adecuadamente las necesidades planteadas.

Esta situación viene siendo analizada por especialistas de las distintas disciplinas que se estudian en la FAMAF en el seno de la Comisión Asesora de Matemática, la Comisión Asesora de Física y la Comisión Asesora de Computación; habiéndose consultado, asimismo, a ingenieros y tecnólogos de otras unidades académicas. Las diversas opiniones de los especialistas ha sido recopilada y estudiada por una comisión formada para tal fin, integrada por los Dres: Lenadro CAGLIERO (Matemática), Jorge SANCHEZ (Matemática), Damián FERNANDEZ (Matemática), Elvio PILOTTA (Matemática), Carlos KOZAMEH (Física), Pedro PURY (Física), Daniel FRIDLENDER (Computación) y Coordinada por la Secretaria Académica de la Facultad Dra. Nesvit CASTELLANO. Como resultado de dicho estudio, surge el presente proyecto cuyo objetivo general es ofrecer a la comunidad una nueva carrera que contribuya a:

- Satisfacer la demanda de profesionales con sólidos conocimientos para abordar los problemas matemáticos que surgen en la innovación, desarrollo y producción de nuevas soluciones sociales, económicas, tecnológicas y científicas, tanto en el ámbito público como en el privado.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

- Cubrir la creciente demanda de las instituciones de formación superior por matemáticos aplicados.
- Atender las vocaciones matemáticas de las jóvenes generaciones con fuerte énfasis en sus aplicaciones.

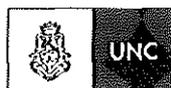
Actualmente la FAMAF ofrece una Licenciatura en Matemática cuyo plan de estudios está principalmente orientado a la formación de matemáticos sólidamente preparados para encarar estudios de posgrado, especialmente el de doctorado, y eventualmente dedicarse a una carrera académica. Este plan de estudios favorece el desarrollo de estudiantes con una fuerte vocación académico/científica. Por otro lado, Argentina tiene actualmente una gran necesidad de científicos y al mismo tiempo, la gran mayoría de los departamentos de matemática de las Universidades de nuestro país tienen una enorme carencia de doctores en matemática. Como consecuencia de la realidad que acabamos de describir, la mayoría de los pocos egresados de la Licenciatura en Matemática tradicional de la FAMAF consiguen rápidamente trabajo en el ámbito académico. Si bien esta dinámica cumple un rol positivo para el sistema científico nacional, deja huérfanos de postulantes a las otras demandas sociales antes mencionadas, fuertemente vinculadas con la resolución de importantes problemas de alto impacto en la sociedad, lo que torna imperioso ampliar la oferta académica hacia la formación de profesionales expertos en matemática aplicada con el perfil ya señalado.

Por último, y antes de pasar al detalle de la propuesta consignada en este documento, es preciso aclarar que el campo disciplinar asignado a la matemática aplicada, tal como ha sido pensado para este trabajo, no constituye, de ningún modo, una "amenaza" o competencia para otras áreas profesionales bien asentadas, como podrían ser las ingenierías. Muy por el contrario, constituye un espacio de colaboración más, y de renovada retroalimentación que permite ofrecer a estas disciplinas técnicas una interfaz entre los estudios teóricos altamente formalizados y las soluciones prácticas eficaces y eficientes, en donde la especificidad rigurosamente delimitada que suele ser rasgo distintivo de las especialidades técnicas, puede nutrirse de los enfoques abstractos de amplio alcance, y a su vez éstos, pueden validarse y enriquecerse con la interacción concreta con el mundo de los problemas prácticos.

1- IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

1.1 Antecedentes

La presencia de la matemática en la vida cotidiana y en particular en los desarrollos tecnológicos ha provocado que una enorme variedad de puestos de trabajo requieran



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

profesionales con sólida formación en matemática, capaces de utilizar toda la fuerza de esta ciencia como herramienta y de transferir eficientemente a sus tareas los avances matemáticos. Algunos de los ámbitos laborales en la que la matemática se encuentra muy presente son:

- Desarrollo de las ciencias y la tecnología.
- Aplicaciones en problemas industriales para la producción y diseño.
- Distribución y optimización en energía.
- Aplicaciones en bioinformática y biomatemática.
- Modelización de productos financieros .
- Diseño electrónico y desarrollo de hardware.
- Procesamiento y reconstrucción de imágenes médicas, satelitales, químicas, etc..
- Visión por computadora.
- Análisis y procesamiento de señales.
- Transporte, almacenamiento y administración de inventarios.
- Manufactura y sistemas de control.
- Servicios Públicos.
- Telecomunicaciones.
- Administración de grandes y medianas empresas.
- Desarrollo farmacéutico.
- Obras sociales y asistencia social en general.
- Administración y tecnología de la información.
- Educación.
- Arte, entretenimiento y recreación.

La mayoría de los puestos de trabajo en estos ámbitos son ocupados por profesionales universitarios que no han realizado sus estudios de grado en matemática. Algunos de ellos, ante la necesidad que su labor les impone, realizan estudios de posgrado, generalmente maestrías, orientadas a fortalecer sus conocimientos de matemática general o del área específica de su trabajo. Desde hace muchos años, numerosas Universidades del mundo ofrecen maestrías o especializaciones destinadas a profesionales en ejercicio laboral.

Los miembros de la Comisión formada para la confección de la presente propuesta han



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

realizado un estudio de las diferentes estructuras y contenidos de carreras afines para poder definir exhaustivamente la formación moderna que se requiere para el futuro egresado. Dicho estudio ha revelado que recientemente, muchas Universidades han incorporado a su oferta académica carreras de grado con sólida formación en matemática y computación con orientación profesional. A modo ilustrativo mencionamos los siguiente ejemplos:

- La Universidad de San Pablo ofrece una Licenciatura en Matemática aplicada con cuatro posibles orientaciones: Ciencias Biológicas, Control y Automatización, Métodos Matemáticos, Sistemas y Control. Además ofrece una Licenciatura en Ciencias Matemáticas y Computacionales.

<http://www5.usp.br/ensino/graduacao/cursos-oferecidos/>

- La Universidad de Harvard ofrece un carrera de grado en Matemática Aplicada con la finalidad de proporcionar una estructura para que los/as estudiantes combinen su interés por la matemática y el razonamiento matemático con otro campo específico de la actividad intelectual. Por lo tanto ofrece, al final de la carrera, trayectos en diversas disciplinas, incluyendo negocios, derecho, medicina y academia.

<https://www.seas.harvard.edu/programs/applied-mathematics>

- La Universidad Federal de Goiás (Campus Catalao) Brasil ha creado en el año 2008 un programa de graduación en Matemática Industrial orientado a proporcionar herramientas matemáticas para resolver problemas provenientes de la industria y de diferentes áreas. El programa tiene un énfasis importante en Optimización y Análisis Numérico, Modelización Matemática, Matemática Computacional e Investigación Operativa.

<http://www.ufg.br/pages/63446>

- La Universidad Federal do Ceará (Campus Fortaleza) Brasil ha creado en el año 2011 un programa de graduación en Matemática Industrial, el cual también está orientado a resolver problemas de la industria usando técnicas de modelización y herramientas de matemática aplicada.

<http://www.ufc.br/ensino/cursos-de-graduacao/376-matematica-industrial>

- La Universidad Federal de Paraná (Campus Curitiba) Brasil, ha creado recientemente un programa de grado en Matemática Industrial.

<http://www.mat.ufpr.br/graduacao/matind/index.html>

- La Escuela de Ingeniería de la Universidad de California, en Berkeley, ofrece el título de Bachelor of Science in Engineering Mathematics and Statistics. Ésta es una carrera que se suma a las clásicas carreras en matemática que se ofrecen en la Escuela de Letras y Ciencias de esta Universidad.

[Handwritten signatures and initials on the left margin]



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

<http://coe.berkeley.edu/departments/engineering-science>

<http://ls-advise.berkeley.edu/major/math.html>

- La Universidad Complutense de Madrid ofrece la carrera de Ingeniería en Matemática
<http://pendientedemigracion.ucm.es/cont/estudios/docs/43.pdf>
- La Universidad Autónoma de Madrid ofrece un Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas
<http://www.uam.es/EPS/DobleGrado/1242661706420.htm>
- La Facultad de Ciencias Físicas y Naturales de la Universidad de Chile ofrece la carrera de Ingeniería Civil Matemática
<http://www.uchile.cl/carreras/4974/ingenieria-civil-matematica>

Más ejemplos de carreras similares dictadas en diferentes Universidades Internacionales se pueden encontrar en las siguientes direcciones:

- Universidad EAFIT (Colombia): <http://goo.gl/2DDLdr>
- Universidad Complutense de Madrid: <https://goo.gl/EX1Q2n>
- Universidad de Concepción (Chile): <http://goo.gl/dWJwtz>
- Universidad Mayor de San Simón (Bolivia): <http://goo.gl/SvAo3C>
- Universidad Autónoma de Barcelona: <https://goo.gl/ubyqJL>
- Instituto Politécnico Nacional (México): <https://goo.gl/oriUfM>
- Universidad Autónoma de Chihuahua (México): <http://goo.gl/pj8pr2>
- Universidad de la República (Uruguay) *: <https://goo.gl/Mux3gZ>
- Universidad de Santiago de Chile: <https://goo.gl/PY5nWE>
- Universidad de la Frontera: <http://goo.gl/xORV3k>
- Universidad Carlos III (España) *: <http://goo.gl/KueOFG>
- Universidad de Stanford (EEUU): <http://goo.gl/HWwc8y>
- Universidad Católica de Leuven (Bélgica) *: <https://goo.gl/LeB8c>
- Universidad de Minnesota (EEUU): <http://goo.gl/JZD5ce>
- Politecnico di Milano (Italia): <http://goo.gl/72rttq>
- Universidad de Budapest (Hungria): <http://goo.gl/sxkwjC>



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

- BRNO University of Technology (República Checha): <http://goo.gl/bkUcrl>
- Universidad de Bristol (Reino Unido): <http://goo.gl/E12mxR>
- University of Applied Sciences (Holanda): <https://goo.gl/jpgWzW>
- UPMC (Francia) *: <http://goo.gl/R1wtwx>
- Johannes Kepler University (Austria): <https://goo.gl/HMR5Xb>

La carrera propuesta tiene como intención combinar el aspecto académico de una carrera de matemática, con otros aspectos de disciplinas donde la matemática se aplica. Consideramos que es de suma importancia promover la creación de una carrera de estas características en nuestro país. FAMAF ofrece un espacio apropiado para llevar adelante esta propuesta por su experiencia en el trabajo interdisciplinario en sus carreras cortas de posgrado donde trabajan en forma conjunta matemáticos, informáticos, físicos, astrónomos e ingenieros, biólogos, médicos, a saber:

- Maestría en Aplicaciones de Información Espacial (conjunta con el Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (CONAE-UNC)).
- Maestría en Análisis y Procesamiento de Imágenes (conjunta con la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC).
- Maestría en Sistemas de Radar e Instrumentación (conjunta con la Universidad de la Defensa Nacional, Centro Regional Universitario Córdoba - IUA).
- Maestría en Estadística Aplicada (conjunta con la Facultad de Ciencias Económicas y de Ciencias Agropecuarias de la UNC).
- Especialización en Criminalística y Actividades Periciales (conjunta con la Policía Judicial, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la de Ciencias Químicas y la de Ciencias Agropecuarias de la UNC).
- Especialización en Comunicación Pública de la Ciencia y Periodismo Científico (conjunta con la Escuela de Ciencias de la Información de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales).
- Doctorado en Neurociencias (conjunta con las Facultades de Psicología, Ciencias Químicas, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Medicina, Filosofía y Humanidades y el Instituto Mercedes y Martín Ferreyra).



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

1.2 Titulaciones

La carrera está orientada a la formación de Licenciados/as en Matemática Aplicada. Se prevé un título intermedio de pregrado, cuando el/la estudiante complete el tercer año de la Licenciatura. El trámite de inscripción sólo estará habilitado para el ingreso a la carrera de Licenciatura. El título de Técnico/a Universitario/a en Matemática Aplicada lo alcanzará el/la estudiante de la Licenciatura mencionada cuando haya aprobado el tercer año de la misma. Se considera que los conocimientos adquiridos por el/la estudiante en estos primeros tres años resultan suficientes para su desempeño en la resolución de problemas bajo supervisión de un profesional del área o de áreas afines. Además, este título intermedio resulta útil como una certificación de los conocimientos alcanzados en matemática aplicada y computación básica. El/La estudiante que culmine esta etapa de formación tendrá la posibilidad de insertarse en el campo laboral aún cuando por distintas razones no pueda seguir sus estudios para completar la Licenciatura.

Título de pregrado: Técnico/a Universitario/a en Matemática Aplicada.

Título de grado: Licenciado/a en Matemática Aplicada.

2- HORIZONTES DE LAS CARRERA

2.1 Objetivos de la carrera

El objetivo general es brindar a la comunidad una nueva carrera de grado, que contribuya a:

- Formar Licenciados/as en Matemática Aplicada con idoneidad y capacidad de insertarse en instituciones públicas y/o privadas, empresas, industrias, etc. donde se requiera una sólida formación que permita formular modelos matemáticos de diversas situaciones originadas en estos ámbitos.
- Formar graduados/as competentes con capacidad de analizar y resolver las demandas concretas del medio de actuación con fundamentación y precisión matemática, así como para realizar estudios de posgrado y posiblemente insertarse en el sistema científico nacional.
- Atender el creciente interés en matemática aplicada de las instituciones de formación superior y de las jóvenes generaciones para contribuir al desarrollo socioeconómico, y los desafíos empresariales e industriales, con innovaciones tecnológicas propias del



EXP-UNC 51741/2017

mundo moderno.

La titulación intermedia de pregrado tiene como objetivo general:

- Formar técnicos/as con sólidas herramientas en matemática aplicada y computación básica, principalmente aquellas relacionadas con el Cálculo Numérico, Investigación de Operaciones, Probabilidad y Estadística y programación básica, las que le permitirán colaborar en la resolución de problemas concretos bajo la dirección de un supervisor encargado de la logística e implementación de la solución.
- Formar técnicos/as capaces de colaborar e interactuar con profesionales de diferentes áreas, tales como Ingenieros, Economistas, Licenciados en Matemática, etc.

Los objetivos específicos son:

a) para los Licenciados/as en Matemática Aplicada

- Proporcionar personal idóneo a: organismos públicos orientados a la promoción de la innovación tecnológica en diferentes sectores productivos mejorando su competitividad y facilitando su adaptación a las nuevas corrientes de desarrollo; empresas enfocadas al desarrollo y al uso de nuevas tecnologías a fin de mejorar su productividad optimizando recursos.
- Preparar Licenciados/as con una sólida formación en matemática aplicada y computación, capaces de aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas en áreas tales como logística, finanzas, planeamiento y gestión de sistemas de servicios, seguridad informática, generación y distribución de energía, reconstrucción y procesamiento de imágenes, análisis estadístico de la información, análisis de grandes volúmenes de datos, transporte, y numerosas otras áreas de interés civil y militar.
- Formar recursos humanos capacitados para la transmisión y generación de los conocimientos en nuevas líneas de estudio e investigación en matemática aplicada, lo cual es un área de vacancia en nuestro país.

b) para los Técnicos/as Universitarios en Matemática Aplicada:

- Preparar técnicos universitarios con sólidos conocimientos en matemática aplicada y computación básica los cuales podrán incorporarse a equipos de trabajo para colaborar en la resolución de problemas matemáticos y computacionales.

2.2 Perfil del egresado/a

El Licenciado/a debería ser capaz de:

- Realizar tareas de investigación, tanto en forma individual como en equipo, en áreas de ciencia y tecnología.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

- Resolver problemas provenientes de la industria, desarrollos tecnológicos u otras disciplinas.
- Analizar y plantear correctamente un problema en términos matemáticos; estimar sus resultados; seleccionar y/o desarrollar un método adecuado para resolverlo; diseñar e implementar algoritmos que ofrezcan respuestas satisfactorias; interpretar y presentar estos resultados.
- Continuar sus estudios en una carrera de posgrado, ya sea para desarrollar una carrera académica o para especializarse en alguna rama específica que le permita una mejor inserción en el ámbito laboral.
- Analizar problemas lógicamente complejos.

Por otra parte, el Técnico/a Universitario/a debería ser capaz de:

- Dominar sólidos conocimientos en matemática aplicada y computación básica. En particular, conocer los principales problemas que se abordan en Cálculo Numérico, Investigación de Operaciones, Probabilidad y Estadística y programación básica. Tener experiencia en cómo deben tratarse y resolverse estos problemas.
- Utilizar diversas herramientas básicas necesarias para interactuar con especialistas de otras disciplinas vinculadas con la matemática.

2.3 Alcances del título

Técnico/a Universitario en Matemática Aplicada.

- Colaborar en equipos de trabajo que analizan y procesan información proveniente de diversas fuentes.
- Participar como analista en equipos de trabajo que utilicen y/o implementen programas de computación relacionados con aplicaciones de la matemática.
- Simplificar y modelar problemas que surgen en aplicaciones concretas.

Licenciado/a en Matemática Aplicada.

- Participar y coordinar proyectos transdisciplinarios que requieran de capacidad de análisis y el rigor que el conocimiento de la matemática aporta.
- Organizar y participar en equipos de trabajo que analizan y procesan información matemática, especialmente en grandes volúmenes, proveniente de diversas fuentes.
- Diseñar simulaciones de fenómenos naturales o comportamientos sociales y predecir resultados.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

- Crear herramientas numéricas para la resolución de problemas de naturaleza plural que pueden trascender áreas del conocimiento.
- Modelar y resolver problemas aplicados, especialmente aquellos provenientes de investigaciones transdisciplinarias.

3- DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA

3.1 Duración estimada de la carrera

- *Licenciatura en Matemática Aplicada*: 5 años, con trabajo final orientado a encarar un problema que surja de las necesidades planteadas por instituciones y/o empresas públicas o privadas.

- Para la obtención del título intermedio de *Técnico/a Universitario/a en Matemática Aplicada*: 3 años.

3.2 Requisitos de ingreso

- Secundario aprobado.

- Todo aspirante mayor de 25 años que no haya aprobado el nivel medio y que cumpla los requisitos que establece el Artículo 7 de la Ley de Educación Superior N° 24521 y reglamenta la Res. HCS N° 409/2000.

- Los aspirantes extranjeros deberán ajustarse a lo establecido por la Resolución HCS N° 652/2015 o sus modificatorias, según lo que establezca la Universidad Nacional de Córdoba.

3.3 Estructura curricular

La carrera *Licenciatura en Matemática Aplicada* otorga, además del título de grado, un título intermedio de pregrado *Técnico Universitario en Matemática Aplicada* a los/las estudiantes que hayan completado el tercer año de la Licenciatura. Es importante aclarar que la inscripción para el ingreso sólo estará habilitada para la Licenciatura en Matemática Aplicada y que sólo completando el tercer año se le otorgará al estudiante el título intermedio de pregrado como un reconocimiento académico a los conocimientos adquiridos en esa primer

Handwritten signatures or initials.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

etapa. Además, al terminar el tercer año, el/la estudiante ha alcanzado los conocimientos suficientes de matemática y computación básica como para comenzar su trabajo bajo la dirección de un supervisor.

En la organización de la carrera *Licenciatura en Matemática Aplicada* se distinguen una primera etapa de *Formación General* y una segunda de *Especialización*.

La etapa de Formación General consta de seis trayectos:

- *Trayecto de Matemática General:* Matemática Discreta I y Álgebra Lineal; Cálculo I y II y Cálculo vectorial; Matemática Discreta II; Funciones Complejas; Ecuaciones Diferenciales I y II.
- *Trayecto de Análisis Numérico:* Análisis Numérico I, II, III.
- *Trayecto de Programación:* Algoritmos y Programación; Algoritmos y Estructuras de Datos; Modelos de Programación.
- *Trayecto de Estadística:* Probabilidad y Estadística; Modelos y Simulación y Ciencia de datos.
- *Trayecto de Física:* Física I y II.
- *Trayecto de Optimización:* Optimización e Investigación de Operaciones
- *Trayecto Interdisciplinar:* Gestión de Proyectos, Matemática Financiera y Sistemas de Control.

La etapa de especialización consta de un Trabajo Especial y tres materias: Optativas I, II y III.

Las materias Optativas I, II, III son elegidas por cada alumno/a, preferentemente orientado por su director de Trabajo Especial. El Plan de Trabajo presentado para realizar el Trabajo Especial debe contar con el visto bueno del Consejo de Grado y aprobado por el Consejo Directivo de FAMAF.

El Trabajo Final consiste en un trabajo de aplicación que de respuesta a un problema concreto surgido en un contexto tecnológico, productivo o financiero real. La Facultad fomentará que el problema provenga de una demanda explícita solicitada por instituciones públicas o privadas. También puede ser un problema real ya resuelto por otros, y que merece ser estudiado y analizado o reformulado, el cual se adapte a nuevas necesidades. El producto de dicho trabajo debe presentar, por lo menos, el planteo de las herramientas que puedan dar respuesta al problema, en caso que el mismo haya surgido de una demanda explícita no resuelta. Si ya se

[Handwritten signature]



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

conoce una solución al problema, la misma debe contener suficientes herramientas teóricas y/o prácticas que fortalezcan la formación del estudiante para abordar futuros problemas en el medio. El/La alumno/a llevará a cabo dicho trabajo bajo la supervisión de un director de la Facultad y un Coordinador de la institución solicitante, en caso de que la hubiere. Para aprobar el Trabajo Especial, el/la alumno/a deberá presentar una monografía explicativa del trabajo realizado con la fundamentación de la solución alcanzada y una defensa oral y pública del mismo ante un tribunal, ajustándose en un todo a las normativas vigentes en la FAMAF (Res. HCD N° 3/2012 y su modificatoria Res. CD N° 382/2015).

La realización del trabajo final en entidades pública o privadas podrán estar enmarcadas en el régimen de pasantías regulado por la Ley 26427 e instrumentado en la UNC por la Ordenanza HCS 1/2009.

3.3.1 Características de cada trayecto de la etapa de Formación General

Trayecto de Matemática General

El objetivo general es que el/la estudiante adquiera una sólida formación básica en las principales áreas de la matemática y así brindarle las herramientas imprescindibles para recorrer exitosamente los demás trayectos de la carrera. Se busca, por un lado, que el/la estudiante adopte a la matemática como herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana y, al mismo tiempo, que comprenda las principales características de la matemática como ciencia, con su propio lenguaje, y el valor de las demostraciones rigurosas. El programa de las materias de este trayecto, especialmente Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales y Funciones Complejas, estará orientado a que el/la estudiante conozca diversos problemas de otras ciencias y de la vida real en los que los contenidos de dicha materia sean una importante herramienta para resolverlos.

Trayecto de Análisis Numérico

El trayecto de Análisis Numérico consistirá en tres cursos, los cuales tienen diferentes objetivos. Por un lado, se espera ampliar las habilidades de los/las alumnos/as para confrontar y resolver problemas de manera tanto teórica como práctica. Tales problemas matemáticos surgen de manera natural tanto en el análisis de datos experimentales obtenidos en todas las tareas científicas como en la simulación de los modelos matemáticos utilizados por las diferentes ramas de la ciencia y la tecnología. Por otro lado se espera que los/las alumnos/as sean capaces de analizar los métodos numéricos, estudiar la convergencia y el análisis de error, así como su implementación computacional y viabilidad para la solución de problemas. También deben adquirir la capacidad de valorar la confiabilidad de las respuestas, y ser capaces de comparar diferentes enfoques para la resolución de problemas numéricos y analizar la conveniencia de uno u otro. Por último, los/las alumnos/as deben aprender a

Handwritten marks on the left margin, including a large arrow pointing upwards and several scribbles.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

programar los diferentes algoritmos en una computadora mediante la utilización de lenguajes de programación, ahorrando tiempo de cálculo y minimizando el error.

Trayecto de estadística

Constará de tres cursos, los cuales están dirigidos a que los/las alumnos/as incorporen herramientas para el tratamiento de esquemas aleatorios o azarosos que no están sujetos a leyes determinísticas. Se espera que el/la alumno/a desarrolle criterios de independencia y capacidad crítica para el planteo de proyectos de análisis de datos obtenidos en el contexto de diferentes disciplinas experimentales. En este sentido, el énfasis en el trayecto estará orientado a que el/la estudiante sea capaz de obtener información sobre el modelo que parcialmente ajusta al proceso subyacente que genera las observaciones o mediciones y logre validar las conclusiones obtenidas desde el conjunto de datos. Ello involucra atender, receptor y construir un modelo a partir de un problema que trae un usuario sin conocimiento estadístico, así como entender qué modelos estadísticos, metodologías o técnicas son las adecuadas para poder producir conclusiones útiles para el interesado, produciendo respuestas a las problemáticas planteadas inicialmente.

Trayecto de Programación

Consistirá de tres cursos completos, dirigidos a que los/las alumnos/as desarrollen las habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos del mundo real mediante la programación. Estas habilidades incluirán: identificar y definir el problema (analizar los requerimientos, especificarlos), diseñar los algoritmos y las estructuras de datos necesarias (identificar las abstracciones, proponer métodos para resolverlos, analizar su eficiencia) e implementarlos siguiendo buenas prácticas de programación, con apego a criterios de confiabilidad (incluyendo depuración, testeo y correctitud), modularidad, reusabilidad, simplicidad y elegancia (y legibilidad). Los/as alumnos/as adquirirán experiencia en la elección y utilización del modelo de cómputo (imperativo, orientado a objetos, declarativo, probabilista, genético) y el lenguaje de programación más apropiados según el problema y los condicionamientos externos.

Trayecto de Física

Consistirá en dos cursos que contendrán los fundamentos fenomenológicos básicos de la mecánica y el electromagnetismo con sus correspondientes formulaciones matemáticas. El objetivo principal de estas asignaturas será el de modelar matemáticamente problemas de interés en la física. En estos cursos se hará énfasis en la descripción de la fenomenología, la introducción de los conceptos y magnitudes físicas apropiadas y sus correspondientes unidades. A partir de la descripción fenomenológica del evento se desarrollará la metodología adecuada para la construcción de las ecuaciones que describen el fenómeno físico bajo análisis.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

Trayecto interdisciplinar

El objetivo general es que el/la estudiante conozca los aspectos básicos del lenguaje utilizado y los problemas abordados por algunas de las principales disciplinas que utilizan la matemática como una herramienta fundamental. Al mismo tiempo, este trayecto busca que el/la estudiante se familiarice con docentes, investigadores y profesionales de otras disciplinas.

Trayecto de Optimización

Consistirá en dos cursos que tendrán como objetivo que el/la estudiante adquiera los conocimientos y herramientas necesarias que le permitan el abordaje de problemas que requieren de la toma óptima de decisiones bajo algún criterio previamente definido. El primero de los cursos es una disciplina moderna que utiliza modelos matemáticos, estadísticos y algoritmos para modelar y resolver problemas complejos, determinando la solución óptima y mejorando la toma de decisiones. Esta materia incluye diferentes áreas como la Programación Lineal, Programación Lineal Entera, Teoría de grafos, Teoría de flujos y redes, etc. Por otro lado, en el segundo curso, se estudian y analizan los métodos y algoritmos modernos para resolver problemas de Programación No Lineal, los cuales permiten modelizar y resolver otras situaciones donde las funciones involucradas son no lineales.





Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

3.4 Asignaturas

Curso de Nivelación	
PRIMER CUATRIMESTRE	SEGUNDO CUATRIMESTRE
PRIMER AÑO	
Algoritmos y Programación	Álgebra Lineal *
Cálculo I *	Cálculo II *
Matemática Discreta I *	Física I
SEGUNDO AÑO	
Análisis Numérico I *	Análisis Numérico II *
Cálculo Vectorial	Funciones Complejas
Física II	Probabilidad y Estadística *
TERCER AÑO	
Algoritmos y Estructuras de Datos *	Análisis Numérico III
Ecuaciones Diferenciales I *	Ecuaciones Diferenciales II
Modelos y Simulación *	Matemática Financiera
CUARTO AÑO	
Ciencia de datos	Optativa I
Investigación de Operaciones	Optimización
Matemática Discreta II *	Sistemas de Control
QUINTO AÑO	
Modelos de Programación	Gestión de proyectos
Optativa II	Optativa III
Trabajo Especial	

Optativas:

- Modelos Estocásticos.
- Meteorología y Modelos Meteorológicos.
- Cualquier materia de 4º año en adelante de las Lic. en Matemática, Física o Ciencias de la Computación de esta Facultad.
- Materias brindadas por otras unidades académicas de la UNC sobre temáticas afines a los contenidos de esta Licenciatura.

Las materias con (*) son materias existentes que actualmente se dictan en alguna de las Licenciaturas de la Facultad.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

3.5 Modalidad de cursado y asignación horaria semanal y total

La modalidad de cursado de todas las asignaturas, a excepción del Trabajo Especial, será presencial, con la carga horaria que se detalla en a continuación:

Licenciatura en Matemática Aplicada

Asignatura	Dedicación	Horas semanales			Carga Total
		T	P	L	
Curso de Nivelación		10	15		100
Primer año					
Algoritmos y Programación	C	4	2	2	120
Cálculo I	C	4	4		120
Matemática Discreta I	C	4	4		120
Álgebra Lineal	C	4	4		120
Cálculo II	C	4	4		120
Física I	C	4	4		120
Segundo año					
Análisis Numérico I	C	4	4	2	150
Cálculo Vectorial	C	4	4		120
Física II	C	4	4		120
Análisis Numérico II	C	4	2	2	120
Funciones Complejas	C	4	4		120
Probabilidad y Estadística	C	4	4		120
Tercer año					
Algoritmos y Estructura de datos	C	4	4	4	180
Ecuaciones diferenciales I	C	4	4		120
Modelos y Simulación	C	4	4		120
Análisis Numérico III	C	4	2	2	120
Ecuaciones Diferenciales II	C	4	4		120

[Handwritten signature]



EXP-UNC 51741/2017

Matemática Financiera	C	4	2	2	120
Cuarto año					
Ciencia de datos	C	4	2	2	120
Investigación de Operaciones	C	4	4		120
Matemática Discreta II	C	4	4		120
Optimización	C	4	4		120
Optativa I	C	4			60
Sistemas de Control	C	4	2	2	120
Quinto año					
Gestión de Proyectos	C	4	2		80
Modelos de Programación	C	2		4	80
Optativa II	C				60
Optativa III	C				60
Trabajo Especial	A				240
TOTAL					
Licenciatura en Matemática aplicada					3530

- T (Teórico)
- P (Práctico)
- L (Laboratorio)



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

Técnico/a Universitario/a en Matemática Aplicada

Asignatura	Dedicación	Horas semanales			Carga Total
		T	P	L	
Curso de Nivelación		10	15		100
Primer año					
Algoritmos y Programación	C	4	2	2	120
Cálculo I	C	4	4		120
Matemática Discreta I	C	4	4		120
Álgebra Lineal	C	4	4		120
Cálculo II	C	4	4		120
Física I	C	4	4		120
Segundo año					
Análisis Numérico I	C	4	4	2	150
Cálculo Vectorial	C	4	4		120
Física II	C	4	4		120
Análisis Numérico II	C	4	2	2	120
Funciones Complejas	C	4	4		120
Probabilidad y Estadística	C	4	4		120
Tercer año					
Algoritmos y Estructura de datos	C	4	4	4	180
Ecuaciones diferenciales I	C	4	4		120
Modelos y Simulación	C	4	4		120
Análisis Numérico III	C	4	2	2	120
Ecuaciones Diferenciales II	C	4	4		120
Matemática Financiera	C	4	2	2	120
TOTAL					
Técnico Universitario en Matemática aplicada					2350

T (Teórico) - P (Práctico) - L (Laboratorio)



EXP-UNC 51741/2017

3.6 Régimen de Correlatividades

MATERIAS	PARA CURSAR		PARA RENDIR
	REGULARIZADA	APROBADA	APROBADA
Curso de Nivelación			
Algoritmos y Programación	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Cálculo I	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Matemática Discreta I	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Álgebra Lineal	Matemática Discreta I		Matemática Discreta I
Cálculo II	Cálculo I		Cálculo I
Física I	Curso de Nivelación		Curso de Nivelación
Análisis Numérico I	Álgebra Lineal Cálculo II	Matemática Discreta I Cálculo I	Álgebra Lineal Cálculo II
Calculo Vectorial	Álgebra Lineal Cálculo II	Matemática Discreta I Cálculo I	Álgebra Lineal Cálculo II
Física II	Física I	Matemática Discreta I Cálculo I	Física I
Análisis Numérico II	Análisis Numérico I Cálculo Vectorial	Álgebra Lineal Cálculo II	Análisis Numérico I Cálculo Vectorial
Funciones Complejas	Cálculo Vectorial	Álgebra Lineal Cálculo II	Cálculo Vectorial
Probabilidad y Estadística	Cálculo Vectorial	Álgebra Lineal. Cálculo II	Cálculo Vectorial
Algoritmos y Estructuras de datos		Algoritmos y programación	Algoritmos y programación
Ecuaciones diferenciales I	Física I Funciones Complejas	Cálculo Vectorial	Funciones Complejas
Modelos y Simulación	Probabilidad y Estadística	Cálculo Vectorial Análisis Numérico I	Probabilidad y Estadística
Análisis Numérico III	Funciones Complejas Análisis Numérico II	Cálculo Vectorial Análisis Numérico I	Funciones Complejas Análisis Numérico II
Ecuaciones Diferenciales II	Ecuaciones diferenciales I Física II Funciones Complejas	Cálculo vectorial Análisis Numérico I	Ecuaciones diferenciales I Física II Funciones Complejas
Matemática Financiera	Probabilidad y estadística Modelos y Simulación Ecuaciones Diferenciales I	Cálculo Vectorial Análisis Numérico I	Probabilidad y estadística Modelos y Simulación Ecuaciones Diferenciales I
Ciencia de datos	Modelos y Simulación	Probabilidad y Estadística	Modelos y Simulación
Investigación de Operaciones	Cálculo Vectorial	Análisis Numérico II	Cálculo Vectorial
Matemática Discreta II		Álgebra Lineal	Álgebra Lineal
Optimización	Investigación de Operaciones	Cálculo Vectorial Análisis Numérico II	Investigación de Operaciones
Sistemas de Control	Ecuaciones diferenciales I	Física II. Funciones complejas	Física II. Funciones complejas. Ecuaciones diferenciales I
Optativa I	Lo que solicite el	Lo que solicite el	Lo que solicite el

[Handwritten signature]



EXP-UNC 51741/2017

	docente	docente	docente
Modelos de Programación	Algoritmos y estructuras de datos Análisis numérico I	Algoritmos y programación	Algoritmos y estructuras de datos. Análisis numérico I
Gestión de Proyectos	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente
Optativa II	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente
Optativa III	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente
Trabajo Especial	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente	Lo que solicite el docente

[Handwritten signature]



Universidad Nacional de Córdoba



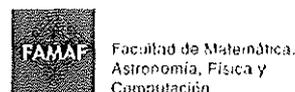
Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

3.7 Contenidos Mínimos

Asignatura	Contenidos mínimos
Curso de Nivelación	Cálculo algebraico. Teoría de conjuntos y lógica. Funciones. Trigonometría.
1er año - 1er cuatrimestre	
Algoritmos y Programación	<p><u>Objetivos Generales:</u> Asimilar conceptos fundamentales de programación imperativa. Adquirir habilidad en el abordaje computacional de problemas numéricos simples.</p> <p>Introducción a la programación imperativa. Entrada/Salida. Estado, variable y asignación. Condicional. Iteración. Variante e invariante. Programación estructurada. Subalgoritmos: bloques, funciones y procedimientos. Pasaje de parámetros. Recursión. Diseño top-down y bottom-up. Abstracción. Tipos elementales y estructurados. Especificación e implementación. Correctitud. Verificación. Programación de algoritmos elementales de teoría de números.</p>
Cálculo I	<p><u>Objetivos Generales:</u> Asimilar conceptos del análisis en una variable real tales como límite y continuidad. Desarrollar destreza en la aplicación de las técnicas de cálculo y su relación con problemas físicos.</p> <p>El cuerpo de los números reales. Sucesiones de números reales. Límite de sucesiones. Concepto de función. Límite. Continuidad. Teorema de los valores intermedios. Funciones trigonométricas. Exponencial y logaritmo. Derivada de una función. Reglas de diferenciación. Derivada de funciones trigonométricas. Derivada de la función inversa. Extremos. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Gráficos de funciones. Nociones de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ejemplos fundamentales. Cálculo de antiderivadas. Integración. Área. Teorema fundamental. Fórmula de Taylor.</p>
Matemática Discreta I	<p><u>Objetivos Generales:</u> Desarrollar capacidad en el manejo de estructuras matemáticas discretas fundamentales y sus propiedades. Comprender el principio de inducción y la noción formal de prueba.</p> <p>Números naturales. Principio de inducción. Enteros. Divisibilidad. Congruencia. Teorema de Fermat. Funciones. Combinatoria. Números Complejos. Forma polar. Grafos. Isoformismo, valencia, caminos y ciclos. Árboles. Coloreo de vértices. Algoritmo greedy. Árboles expandidos y problema.</p>
1er año - 2do cuatrimestre	
Álgebra Lineal	<p><u>Objetivos Generales:</u> Identificar los conceptos de espacio y subespacio vectorial, matrices y transformaciones lineales. Utilizar las herramientas del álgebra lineal para la modelación y resolución de problemas.</p> <p>Resolución de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones elementales. Matriz inversa. Espacios vectoriales sobre \mathbb{R} y \mathbb{C}. Subespacios. Independencia lineal. Bases y dimensión. Rectas y planos en \mathbb{R}^n. Transformaciones lineales y matrices. Isomorfismos. Cambio de bases. Núcleo e imagen de transformaciones lineales. Rango fila y columna. Determinante de una matriz. Cálculo y propiedades básicas. Espacios con producto interno. Desigualdad de Cauchy-Schwartz. Desigualdad triangular. Teorema de Pitágoras. Ortonormalización de Gram-Schmidt. Ecuaciones de rectas y planos en \mathbb{R}^n. Distancias. Introducción a</p>

[Handwritten signatures and marks on the left margin]



EXP-UNC 51741/2017

	vectores y valores propios. Aplicaciones. Diagonalización de matrices simétricas.
Cálculo II	<p><u>Objetivos Generales:</u> Extender los conceptos de cálculo de funciones de una variable real a varias variables. Desarrollar intuición geométrica. Adquirir destreza en la aplicación de las técnicas de cálculo en varias variables y en la aproximación de funciones por polinomios.</p> <p>Series numéricas. Series convergentes. Criterios de convergencia. Cálculo vectorial en el espacio euclídeo. Derivación de vectores. Funciones de varias variables. Derivadas parciales. Regla de la cadena y gradiente. Plano tangente. Integrales múltiples. Fórmula de cambio de variables.</p>
Física I	<p><u>Objetivos Generales:</u> Generar destreza en el modelado matemático de problemas físicos relacionados con la mecánica. Brindar herramientas de comunicación entre la matemática y otros campos de la ciencia y la ingeniería.</p> <p>Estándar de medida, masa y tiempo. Escalares y vectores. Suma vectorial. Movimiento de una partícula. Velocidad promedio e instantánea. Aceleración. Movimiento circular uniforme. El concepto de fuerza. Primera Ley de Newton. Sistemas inerciales. Segunda Ley de Newton. Equilibrio. Tercera Ley de Newton. Definición de trabajo. Movimiento en una dimensión con fuerzas constantes y variables. Energía cinética. Teorema trabajo-energía. Fuerzas conservativas. Energía mecánica. Diagramas de energía potencial. Fuerzas no consecutivas. Centro de masa. Segunda Ley de Newton para un sistema de partículas. Momento lineal. Conservación del momento total en un sistema aislado. Colisiones Impulso y momento. Colisiones elásticas e inelásticas. Variables rotacionales. Momento de inercia. Energía cinética de rotación. Torque. Segunda Ley de Newton para rotación. Momento angular. Centro de masa. Segunda Ley de Newton para un sistema de partículas. Momento lineal. Conservación del momento total en un sistema aislado. Impulso y momento. Colisiones elásticas e inelásticas. Variables rotacionales. Momento de inercia. Energía cinética de rotación. Torque. Segunda Ley de Newton para rotación. Momento angular. Ley de Newton para la gravitación. Fuerza de gravedad cerca de la Tierra. Energía potencial gravitatoria. Movimiento de un satélite. Órbitas de Kepler. Movimiento armónico simple. Dinámica del movimiento armónico simple. Movimiento armónico simple y movimiento circular uniforme.</p>
2do año - 1er cuatrimestre	
Análisis Numérico I	<p><u>Objetivos Generales:</u> Estudiar métodos y algoritmos básicos para resolver problemas de matemática aplicada. Implementar el algoritmo en un lenguaje de programación.</p> <p>Análisis de errores. Solución de ecuaciones no lineales. Método de bisección. Método de Newton. Método de la secante. Interpolación. Existencia y unicidad del polinomio interpolante. Forma de Lagrange. Forma de Newton. Interpolación de Hermite. Splines lineales. Splines cúbicos. Aproximación. Definición de norma vectorial. Definición de familia ortogonal. Existencia de la mejor aproximación. Cuadrados mínimos. Integración numérica. Reglas simples de integración. Reglas compuestas. Reglas gaussianas. Normas matriciales. Radio espectral. Propiedades del radio espectral. Sistemas lineales. Métodos iterativos. Métodos para resolver ecuaciones diferenciales.</p>
Cálculo	<u>Objetivos Generales:</u> Introducir el concepto de vector y su relación con la



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

<p>Vectorial</p>	<p>geometría en R^n. Extender los conceptos de cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables a funciones vectoriales. Aplicar el cálculo vectorial a la solución de problemas simples de la física y la ingeniería.</p> <p>Vectores y Geometría en R^n: producto interno, producto cruz, distancia. Coordenada cilíndrica, coordenada esférica.</p> <p>Curvas: parametrizaciones, longitud de arco, curvatura, torsión y marco de Frenet. Superficies: parametrizadas e implícitas, plano tangente. Funciones vectoriales: límites y continuidad, derivadas parciales, regla de la cadena, gradiente, derivadas direccionales, diferenciabilidad, matriz jacobiana, Teorema de la función inversa e implícita.</p> <p>Aplicaciones: ejemplos de ecuaciones en derivadas parciales. Integración múltiple: integrales dobles y triples, cambio de variables. Campos vectoriales: campos en curvas, superficies y R^3, integrales de línea, integrales de campos en curvas, integrales de campos en superficies, flujos, áreas. Cálculo vectorial: gradiente, divergencia, rotor, Teorema de Green (forma normal y tangencial), Teorema de la divergencia de Gauss, Teorema de Stokes. Aplicaciones. Series de Taylor: puntos críticos, multiplicadores de Lagrange.</p>
<p>Física II</p>	<p><u>Objetivos Generales:</u> Generar destreza en el modelado matemático de problemas físicos relacionados a la teoría de campo. Brindar herramientas de comunicación con otros campos de la ciencia y la ingeniería.</p> <p>Electrostática. Fenómenos eléctricos elementales. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Ejemplos de cálculo: carga puntual y dipolo eléctrico. Ley de Gauss: concepto de flujo de un campo vectorial e integral de superficie. Aplicación al cálculo del campo de una carga puntual. Esfera uniformemente cargada. Conductores. El campo eléctrico en la cercanía de un conductor. Potencial eléctrico. Capacidad. Condensadores. Condensadores en serie y en paralelo. Corriente Eléctrica. Cargas eléctricas en movimiento; Resistencia; Ley de Ohm. Resistencias equivalente: en serie y en paralelo. Circuitos simples. Leyes de Kirchhoff. Transitorios en circuitos con condensadores y resistencias. Disipación de energía en una resistencia. Campo Magnético. Fenómenos magnéticos simples. Definición del campo magnético. Unidades de medición. Ley de Ampere: campo magnético asociado con una corriente lineal. Campo de un solenoide. Fuerza de Lorentz. Fuerza entre conductores con corriente eléctrica. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Flujo del campo magnético y fuerza electromotriz inducida. Inductancia. Circuitos con capacitores, resistencias e inductancias. Transitorios.</p>
<p>2do año - 2do cuatrimestre</p>	
<p>Análisis Numérico II</p>	<p><u>Objetivos Generales:</u> Comprender métodos directos e iterativos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, aproximación mediante cuadrados mínimos y el cálculo de autovalores y autovectores. Conocer las ventajas y desventajas de cada método en cuanto a su eficiencia lo que permitirá determinar cual es el método adecuado para cada problema. Conocer la influencia de la propagación de errores en la resolución de problemas de álgebra lineal numérica.</p> <p>Sistemas lineales. Matrices en bloques. Métodos directos para la resolución de sistemas lineales. Descomposición LU, descomposición de Cholesky, descomposición QR, descomposición en valores singulares. Sensibilidad de sistemas lineales. Métodos iterativos para la resolución de sistemas lineales. Métodos de descenso. Métodos de gradiente conjugado. Problema de cuadrados mínimos. Sistemas lineales sobredeterminados. Matrices ortogonales. Problema</p>

(Handwritten marks)



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

	de autovalores y autovectores. Método de las potencias. Iteración QR. Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Newton n-dimensional. Métodos Cuasi-Newton. Minimización sin restricciones.
Funciones Complejas	<p><u>Objetivos Generales:</u> Estudiar los fundamentos del análisis matemático para funciones de variables complejas, que resulta de utilidad para diferentes aplicaciones en la ingeniería.</p> <p>Números complejos, Forma Polar, Series geométrica. Funciones de variable compleja, analiticidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann, Funciones armónicas, funciones básicas: Möbius, z^n, \sqrt{z}, Idea de conformalidad, exponencial, trigonométricas e hiperbólicas, logaritmo complejo. Integración Compleja, independencia de la curva. Fórmula Integral de Cauchy, derivadas de orden superior, Teorema de Liouville, Principio del módulo máximo, teoremas del valor medio, Teorema Fundamental del Álgebra, Radio de convergencia de la serie de Taylor. Cálculo de Residuos, Singularidades, Series de Laurent, Teorema del Residuo, Integrales reales, Aplicaciones. Series y Transformada de Fourier, convergencia, fenómeno de Gibbs, Transformada de Fourier Rápida.</p> <p>Series de Fourier. Propiedades y aplicaciones. Transformada de Fourier. Transformada inversa de Fourier. Teorema de convolución. Aplicaciones en procesamiento de señales. Transformada discreta de Fourier. Transformada de Laplace. Transformada inversa de Laplace. Funciones especiales: Bessel, Chebyshev, Legendre.</p>
Probabilidad y Estadística	<p><u>Objetivos Generales:</u> Proporcionar diferentes herramientas teóricas necesarias para analizar un conjunto de datos, haciendo hincapié en la aplicación de esto a diferentes disciplinas.</p> <p>Nociones de Probabilidades. Variables aleatorias. Funciones de distribución. Independencia. Leyes de los grandes números. Teorema central del límite. Inferencia estadística paramétrica: estimación y test de hipótesis.</p>
3er año - 1er cuatrimestre	
Algoritmos y Estructuras de Datos	<p><u>Objetivos Generales:</u> Desarrollar la capacidad de comprender y diferenciar entre lo que resuelve un algoritmo, de la manera en como lo hace; la capacidad de análisis de la eficiencia en tiempo y recursos computacionales de los algoritmos; la habilidad de implementar abstracciones relevantes en el abordaje de un problema; y la familiaridad con técnicas de diseño de algoritmos y estructuras de datos de uso frecuente.</p> <p>Análisis de algoritmos, problemas de Ordenación. Conteo. Notación O. Orden en tiempo y espacio. Búsqueda lineal. Recurrencias. Estructuras de datos. Tipos abstractos y sus diferentes representaciones. Estructuras concretas, operaciones para manipularlas. Almacenamiento en memoria. Tipos abstractos de datos (TAD's). Representaciones usando arreglos y listas enlazadas. Estrategias conocidas de resolución de problemas. Uso de heurísticas en algoritmos. Estrategias de diseño de algoritmos. Algoritmos voraces. Propiedades generales de la técnica divide y vencerás. Esquema general. Búsqueda. Cálculo eficiente de la potencia n-ésima de un número. Multiplicación de grandes números. Programación dinámica. Funciones recursivas potencialmente exponenciales. Confección de tablas. Backtracking. Recorrida de grafos. DFS recursivo e</p>

[Handwritten signature]



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

	iterativo. BFS.
Ecuaciones Diferenciales I	<p><u>Objetivos Generales:</u> Introducir las ideas básicas, conceptos y resultados fundamentales sobre las ecuaciones diferenciales ordinarias. Ilustrar la teoría con aplicaciones en diferentes disciplinas.</p> <p>Ecuaciones de primer orden, Problema de Cauchy. Teoremas de Picard y Peano, Soluciones maximales, Dependencia de las soluciones respecto de las condiciones iniciales y parámetros. Ecuaciones lineales de orden n. Wronskiano, base de soluciones. Problemas no homogéneos. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de primer orden, Clasificación de puntos de equilibrios. Matrices fundamentales, exponencial de matrices, Sistemas no homogéneos. Elementos de teoría de Sturm Liouville y problemas de contorno. Teoremas de Sturm, existencia de autovalores. Soluciones en series de potencias de ecuaciones de Segundo orden. Puntos singulares-regulares. Aplicación a la ecuación de Euler y de Bessel.</p>
Modelos y Simulación	<p><u>Objetivos Generales:</u> Adquirir una formación sólida de los conceptos y técnicas utilizados en la simulación de sistemas, a través del procesamiento digital de modelos matemáticos probabilísticos.</p> <p>Clases y tipos de sistemas. Sistemas de colas. Variables aleatorias en los sistemas de colas. Metodología de modelización de sistemas. Herramientas de la modelización de sistemas. Simulación. Análisis de resultados.</p>
3er año - 2do cuatrimestre	
Análisis Numérico III	<p><u>Objetivos Generales:</u> Introducir la teoría y técnicas de implementación del método de diferencias finitas y del método de elementos finitos para la resolución numérica de problemas de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.</p> <p>Análisis de esquemas de diferencias finitas. Orden de precisión. Estabilidad de esquemas multipaso. Sistemas de ecuaciones diferenciales parciales de orden superior. Ecuaciones de segundo orden. Análisis de problemas bien planteados. Problemas de contorno y de valores iniciales bien planteados. Análisis de convergencia para problemas de valores iniciales. Ecuaciones diferenciales elípticas y esquemas de diferencias. Formulación básica del método de elementos finitos para problemas estacionarios. Formulación fuerte y débil. El método de Galerkin. Funciones polinomiales por partes y el método de elementos finitos. Convergencia del método de elementos finitos. Estructura de datos e implementación. Programación del método de elementos finitos. Elementos triangulares de Lagrange. Resolución numérica mediante métodos directos e iterativos para sistemas de ecuaciones lineales. Estimaciones de errores.</p>
Ecuaciones Diferenciales II	<p><u>Objetivos Generales:</u> Introducir la teoría y los fundamentos de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales que permiten modelizar muchos problemas de diferentes aplicaciones. Estudiar resultados de existencia y unicidad de las soluciones de estos problemas.</p> <p>Ecuaciones diferenciales parciales (EDP) de primer orden con coeficientes constantes. Existencia y unicidad. EDP's de primer orden con coeficientes variables. Método de separación de variables. La ecuación del calor. La ecuación de ondas. La ecuación de Laplace. Problemas de autovalores y ecuaciones de Sturm-Liouville. Autovalores y autofunciones. Problemas regulares de Sturm-Liouville con valores en la frontera. Clasificación, elípticas, parabólicas e</p>

[Handwritten signature]



EXP-UNC 51741/2017

	hiperbólicas. El método de funciones de Green para las tres ecuaciones. La ecuación de difusión. Método de energía. El principio del máximo y sus consecuencias. El principio de Duhamel. Ondas planas y esféricas. Leyes de conservación. Vibración de una membrana. Fluido compresible. Aplicaciones.
Matemática Financiera	<p><u>Objetivos Generales:</u> Brindar herramientas teóricas que sirvan para la comprensión de modelos matemáticos aplicados en finanzas cuantitativas. Desarrollar métodos y técnicas aplicados a la valoración de derivados financieros.</p> <p>Valor temporal del dinero. Mercados financieros y productos financieros derivados. Valoración por arbitraje y técnicas de cobertura dinámica. Cálculo estocástico aplicado a finanzas. Martingalas. Numerarios y cambios de medida. Movimiento browniano. Cálculo de Ito. Modelado de precios de activos. El modelo binomial. El modelo de Black Scholes. Valoración neutral al riesgo. Fórmulas de Black-Scholes. Volatilidad implícita. Modelos de tasas de interés. Estructuras a término. Tasas forward. Modelos de tasa corta.</p>
4to año - 1er cuatrimestre	
Ciencia de Datos	<p><u>Objetivos Generales:</u> Presentar las técnicas supervisadas y no supervisadas más utilizadas en la industria para la minería de datos, el aprendizaje automático y la analítica predictiva.</p> <p>Aprendizaje en máquina. Métodos de evaluación y métricas. Algoritmos de aprendizaje supervisado: Árboles de Decisión, Aprendizaje Bayesiano, Regresión Lineal, Perceptrón, Redes Neuronales, Máquinas de Vectores Soporte, Selección de Atributos. Algoritmos de aprendizaje no supervisado: Reducción de Dimensionalidad, Técnicas de Clustering, Reglas de Asociación. Minería de datos. Visualización de Datos. Estándar industrial CRISP_DM. Aplicaciones actuales en la industria.</p>
Investigación de operaciones	<p><u>Objetivos Generales:</u> estudiar y formular modelos matemáticos y algoritmos a fin de realizar un proceso de toma de decisiones, o para mejorar (u optimizar) el funcionamiento sistemas complejos que pueden modelizarse matemáticamente, cuyo objetivo, en general, puede ser maximizar un beneficio o minimizar un costo.</p> <p>Ejemplos de problemas de programación lineal. Forma standard. Soluciones básicas y soluciones factibles. Teorema fundamental de la programación lineal. Dualidad, teorema de dualidad, teorema de holgura complementaria. Algoritmo simplex. Algoritmo dual. Algoritmo simplex revisado. Grafos dirigidos y no dirigidos. Caminos y ciclos. Matriz de incidencia vértice-rama. Grafos bipartitos. Árboles y forestas. Grafos planares. Tabla de adyacencia. Algoritmo search. Caminos dirigidos de mínimo costo: método de programación dinámica. Conceptos de flujo y valor del flujo. El problema de máximo flujo. El problema de mínimo corte. Aplicaciones. máximo matching y mínimo cover en un grafo bipartito, cierre óptimo en un grafo dirigido, elección de localidades, asignación de tareas, el problema del transshipment, el problema del torneo, el problema de circulación, el problema del transporte. Programación lineal entera. Ejemplos: el problema de la mochila, el problema de la carga fija, variables discretas, el problema de recortar el stock, scheduling, el problema de los cuatro colores, el</p>

A
B
C



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

	problema del viajante. El método de branch and bound. Aplicación de branch and bound para la resolución del problema de programación lineal entera. Aplicación de branch and bound para la resolución del problema del viajante.
Matemática Discreta II	<p><u>Objetivos Generales:</u> Generar experiencia en el desarrollo de algoritmos complejos y en el análisis de su complejidad. Facilitar la comprensión de los conceptos de flujos maximales, matchings, complejidad computacional, P-NP, código de corrección de errores, importancia de algoritmos polinomiales e introducir nociones de algoritmos genéticos</p> <p>Modelos de computación: medidas de complejidad de algoritmos. Máquinas de acceso aleatorio (RAM). Complejidad teórica. Problemas P y NP. Problemas NP-completos. Búsqueda y ordenamiento en árboles. Grafos bipartitos y problemas de apareamiento. Digrafos, redes y flujos. Estructura de Grupo. Grupo de permutaciones.</p>
4to año - 2do cuatrimestre	
Optativa I	Conforme a sus intereses, el/la estudiante podrá elegir entre las materias que regular o excepcionalmente se dicten en FAMAF. Las asignaturas Optativas permitirán que el/la estudiante profundice sus conocimientos en áreas particulares de la Matemática o de un área de aplicación específica, y le facilitarán su orientación dentro de la rama concreta en la que vaya a especializarse.
Optimización	<p><u>Objetivos Generales:</u> Estudiar los fundamentos teóricos así como los aspectos prácticos y computacionales de métodos y algoritmos para resolver problemas de programación no lineal.</p> <p>Introducción a problemas de programación no lineal. Condiciones de optimalidad para problemas generales. Convexidad y dualidad. Minimización de cuadráticas. Sistemas de ecuaciones no lineales. Método de Newton y Quasi-Newton. Minimización irrestricta y búsqueda lineal. Métodos de región de confianza. Minimización con restricciones lineales y no lineales. Métodos de penalización. Métodos de barrera. Método de Lagrangiano aumentado. Programación cuadrática secuencial.</p>
Sistemas de Control	<p><u>Objetivos Generales:</u> Brindar los fundamentos matemáticos sobre los sistemas de manejo, comando y regulación de otros dispositivos basados en el concepto de retroalimentación. Presentar aplicaciones sobre ejemplos concretos de uso industrial.</p> <p>Introducción al control y a la retroalimentación. Modelado de sistemas: conceptos, modelos de espacio de estados, metodología. Ejemplos. Sistemas lineales invariantes en el tiempo. Análisis de comportamiento dinámico. Estabilidad. Condiciones de Lyapunov. Realimentación de estado. Realizabilidad. Consideraciones de diseño. Realimentación de salida. Observabilidad. Estimación de estado. Diseño en espacio de estados. Filtros de Kalman. Función de transferencia (FT). Análisis de polos y ceros. Función de transferencia de lazo cerrado. Controladores PID. Ajuste e implementación. Ejemplos.</p>
5to año - 1er cuatrimestre	
Modelos de	<u>Objetivos Generales:</u> Presentar los modelos de programación imperativo,

[Handwritten signature]



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

EXP-UNC 51741/2017

Programación	<p>orientado a objetos y funcional sobre la base de lenguajes de uso actual en la industria. Introducir los conceptos de programación concurrente y paralela.</p> <p>Modelo imperativo: estado, asignación, secuencia, estructuras de control. Estructuras de datos. Procedimientos. Pasaje de parámetros. Modelo orientado a objetos: objetos, clases, métodos, comunicación, herencia y reutilización, abstracción y ocultamiento. Proyecto de programación.</p> <p>Modelo funcional: función y argumento, programación de alto orden. Polimorfismo. Tipos elementales, tuplas y uniones disjuntas. Evaluación estricta y evaluación perezosa. Proyecto de programación. Programación concurrente y paralela.</p>
Optativa II	<p>Conforme a sus intereses, el/la estudiante podrá elegir entre las materias que regular o excepcionalmente se dictan en FAMAF. Las asignaturas Optativas permitirán que el/la estudiante profundice sus conocimientos en áreas particulares de la Matemática o de un área de aplicación específica, y le facilitarán su orientación dentro de la rama concreta en la que vaya a especializarse.</p>
5to año - 2do cuatrimestre	
Gestión de Proyectos	<p><u>Objetivos Generales</u> : Presentar los fundamentos y prácticas de uso en la industria para el planeamiento, la organización, la motivación, y el control de los recursos para la realización de objetivos en emprendimientos temporales.</p> <p>Concepto de Proyecto, Proceso, Ciclo de Vida, Objetivos y Alcances. Marcos de referencia: PMI. Modelo Evaluación de Proyectos. Análisis económico-financiero. Planeamiento de Proyecto. Factores críticos. Proceso de Planeamiento. Presupuestos básicos de tiempo, Presupuestos básicos por fases. Planeamiento macro vs. Planeamiento detallado, alcances de ambos. Presupuesto de tiempo y esfuerzo. Distintos tipos de ciclos de vida. Documentos claves de planeamiento de proyectos. Partición estructurada de tareas (WBS) y Estimación. Técnicas para formular WBS. Proceso General de Estimación. Gestión de incertidumbre. Planeamiento de Calendarios de Proyecto. Plan de Riesgos. Calendarización. Diagramas de red (PERT, CPM). Concepto del Camino Crítico. Calculo del margen y la reserva. Su gestión. Técnicas de reducción de la duración del proyecto. Gestión de riesgos. Plan de riesgos. Monitoreo y Control. Proceso general de monitoreo. Programa de métricas. Recursos Críticos Reportes de Riesgo. Reportes de Costo. Análisis del valor ganado. Gestión Organizacional del Proyecto. Recursos Humanos. Organización. Roles de proyecto. Plan de asignación de recursos. Gestión de recursos humanos. Estructura del equipo de trabajo y distintas configuraciones de equipo prácticas. Matriz de responsabilidades. Métodos ágiles: cambio de paradigma, filosofía y principios. Métodos y herramientas: Lean, Kanban, Scrum.</p>
Optativa III	<p>Conforme a sus intereses, el/la estudiante podrá elegir entre las materias que regular o excepcionalmente se dictan en FAMAF. Las asignaturas Optativas permitirán que el/la estudiante profundice sus conocimientos en áreas particulares de la Matemática o de un área de aplicación específica, y le facilitarán su orientación dentro de la rama concreta en la que vaya a especializarse.</p>
Trabajo Especial	<p>Consiste en un trabajo de investigación que el/la alumno/a llevará a cabo bajo la supervisión de un director. La inscripción en esta materia se realiza con la aprobación, del tema de trabajo y del director, por parte del Consejo Directivo de</p>

[Handwritten signature]



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

	la Facultad.
--	--------------

4. INSTRUMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

4.1 Articulación con otras carreras

En la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación se dictan carreras afines a la Licenciatura en Matemática Aplicada. Varias de las asignaturas de la nueva Licenciatura, son dictadas en esta Facultad para las distintas carreras en vigencia. Para las nuevas asignaturas, la Facultad cuenta con personal idóneo para su dictado. A continuación se detallan las materias que se dictarán en conjunto con las otras licenciaturas y las nuevas a dictar:

Asignatura	Dictado
Curso de Nivelación	En común con todas las Carreras dictadas en la Facultad
Algoritmos y Programación	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Computación
Álgebra Lineal *	En común con todas las Carreras de la Facultad
Cálculo I*	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación
Cálculo II *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación
Matemática Discreta I *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación
Física I y Física II	Nuevas asignaturas a cargo de la Profesores de la Sección Física
Análisis Numérico I *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación y la Licenciatura en Matemática
Análisis Numérico II *	En común con la Licenciatura en Matemática
Cálculo Vectorial	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Matemática
Funciones Complejas	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Matemática
Probabilidad y Estadística *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación y el Profesorado en Matemática
Algoritmos y Estructuras de Datos *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación
Análisis Numérico III	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Matemática
Ecuaciones Diferenciales I *	En común con la Licenciatura en Matemática
Ecuaciones Diferenciales II	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Matemática
Modelos y Simulación *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación
Matemática Financiera	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección

(Handwritten signatures and initials on the left margin)



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-UNC 51741/2017

	Matemática
Ciencia de datos	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Matemática, Física y en Ciencias de la Computación
Investigación de Operaciones	Nueva a cargo de la Profesores de la Sección Matemática y en Ciencias de la Computación
Optimización	Nueva a cargo de la Profesores de las Secciones Matemática y en Ciencias de la Computación
Matemática Discreta II *	En común con la Licenciatura en Ciencias de la Computación
Sistemas de Control	Nueva a cargo de la Profesores de las Secciones Matemática y Física
Modelos de Programación	Nueva a cargo de la Profesores de las Sección en Ciencias de la Computación
Gestión de proyectos	Nueva a cargo de la Profesores de las Secciones Matemática, Ciencias de la Computación y Física