

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM

(Ley N° 27.016, sancionada el 19 de noviembre de 2014
y promulgada el 2 de diciembre de 2014)

Plan de Estudios:
Especialización en Matemática Avanzada

Año 2024

1. Denominaciones generales

Denominación de la carrera: Especialización en Matemática Avanzada.

Título otorgado: Especialista en Matemática Avanzada.

Duración: 1 año y medio (3 cuatrimestres).

Carga horaria de interacción pedagógica total: 368 hs reloj.

Créditos: 60 CRE

Modalidad de cursada: Presencial.

2. Fundamentación

La Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR) fue creada por la Ley 27.016 del Congreso Nacional, aprobada en noviembre de 2014 y promulgada el 2 de diciembre del mismo año. Inició sus actividades académicas a fines de 2015 con el propósito de contribuir al desarrollo local y nacional mediante la producción y distribución equitativa de conocimientos e innovaciones científico-tecnológicas. Este compromiso se refleja en su constante dedicación a la excelencia académica y la inclusión, garantizando el acceso, la permanencia y la promoción de sus estudiantes.

La oferta académica de UNAHUR se organiza en torno a tres ejes fundamentales: salud, educación y producción y ciencia, representados en los Institutos de Salud Comunitaria, Educación, Biotecnología, y Tecnología e Ingeniería. Dentro del Instituto de Educación, se ofrece el Profesorado Universitario de Matemática, diseñado para formar docentes capaces de desempeñarse tanto en contextos institucionales como en proyectos de educación no formal. Este programa responde a la expansión de la matrícula secundaria y a la carencia de instituciones de formación docente en la región, por lo que el foco de este profesorado está puesto en la profundización de cómo enseñar los conceptos matemáticos de la escuela secundaria.

La oferta de posgrado en el área de Matemática representa una vacancia en UNAHUR, como también lo muestra la ausencia de ofertas académicas de corta duración en un amplio radio en torno a nuestra universidad. Si bien existen varios posgrados a nivel de maestría o doctorado vinculados a la matemática, las especializaciones en matemática en nuestro país son muy escasas, y la mayoría se centran en la educación matemática y, con algunas excepciones, en matemática aplicada. A diferencia de la matemática aplicada que se enfoca en el estudio de los métodos matemáticos que se aplican para resolver problemas, la especialización que propone UNAHUR se enfoca en una comprensión profunda de conceptos matemáticos que involucran todas las grandes áreas de la matemática, permitiendo a los estudiantes una sólida formación teórica, que también les permitirá abordar problemas concretos y desarrollar soluciones prácticas en diversas áreas.

La especialización en Matemática Avanzada permitirá a los estudiantes profundizar en Álgebra, Análisis, Geometría, Probabilidades y Matemática Discreta, brindándoles una formación sólida para impartir clases de matemática a nivel universitario, tanto en grado como en posgrado. Además, la especialización facilitará la incorporación de los egresados en grupos de investigación en ciencias básicas, tanto en la UNAHUR como en otras universidades, y les abrirá la posibilidad de iniciar un doctorado en Matemática o en disciplinas afines, como informática o ciencias de datos. Esto fortalecerá la capacidad de la universidad para contribuir a la investigación y al desarrollo de nuevas aplicaciones matemáticas, impulsando la innovación en diversos sectores y creando redes de colaboración entre distintos grupos de investigación.

En UNAHUR funciona un grupo de investigación en Matemática Pura: GIGAC (Grupo de Investigación en Geometría y Álgebra Computacional), que fue creado recientemente por resolución 256/2023 del Consejo Superior, y entre sus objetivos se encuentra contribuir con las necesidades de la UNAHUR, interactuando no sólo con otras áreas de investigación sino también con la docencia de las distintas carreras de grado y de posgrado, y con acciones de extensión con la comunidad.

En resumen, la creación de una especialización en Matemática Avanzada en la UNAHUR fortalece su oferta académica y de investigación en esta disciplina. Esta especialización se alinea con la misión de la universidad de promover el desarrollo

académico y científico tanto a nivel local como nacional, posicionándose como un referente en la formación avanzada en matemática y contribuyendo significativamente al progreso académico y científico de la región.

3. Objetivos

Basándonos en los criterios que sustentan la fundamentación de la carrera, nos planteamos los siguientes objetivos:

- Proporcionar una formación en matemática avanzada que aborde la actual carencia de programas de especialización en esta área, tanto en la región como a nivel nacional.
- Ofrecer una especialización que complemente y expanda la oferta académica existente en UNAHUR, fortaleciendo la capacidad institucional para formar expertos en matemática que puedan contribuir a la investigación y desarrollo, así como a la enseñanza en la educación universitaria de grado y posgrado.

4. Perfil del egresado/a.

El/la graduado/a de la Especialización en Matemática Avanzada de la UNAHUR será un profesional con una sólida formación teórica-práctica en las principales áreas del conocimiento matemático, tales como: Álgebra, Análisis, Probabilidades, Geometría y Matemática Discreta. Esta sólida formación permitirá al especialista desarrollarse en el ámbito universitario, desempeñándose en tareas de enseñanza y de investigación; así como en el ámbito privado, donde podrá aplicar sus conocimientos a diferentes desafíos.

El/la especialista en Matemática Avanzada contará con:

1. Dominio de las principales áreas de la matemática, con una comprensión profunda de conceptos y técnicas avanzadas.
2. Capacidad para aplicar métodos y técnicas matemáticas a la resolución de problemas complejos en contextos reales y variados.

3. Habilidad para enfrentarse a literatura científica en distintos niveles, desde libros de texto especializados hasta artículos de investigación.
4. Competencia en la comunicación de resultados matemáticos en entornos especializados, tanto orales como escritos, garantizando la claridad y precisión en la transmisión de ideas.
5. Competencia en el manejo de recursos informáticos específicos vinculados con la resolución numérica de problemas.
6. Preparación científica suficiente para incorporarse a grupos de investigación activos, contribuyendo de manera significativa la producción de conocimiento en el área.
7. Saberes específicos acerca de la matemática que le permitirán fortalecer la enseñanza en materias de grado y de posgrado.

5. Alcances del título

En función del perfil del título y los contenidos curriculares de la carrera, el/la graduado/a será competente para:

- Colaborar activamente en proyectos de investigación matemática, contribuyendo de manera significativa al avance del conocimiento en la disciplina.
- Participar y contribuir en equipos de trabajo multidisciplinarios para abordar problemas actuales desde una perspectiva matemática.
- Participar en la publicación de investigaciones en revistas científicas, así como en la presentación de ponencias y la participación en congresos, seminarios y conferencias a nivel nacional e internacional en el campo de la matemática.
- Diseñar e implementar clases en temas avanzados de la matemática, tanto a nivel de grado como de posgrado, contribuyendo a la formación de futuros profesionales e investigadores.
- Colaborar en la elaboración y el diseño de planes de estudio y programas académicos de carreras de grado vinculadas con la matemática.

6. Requisitos de ingreso

- Ser graduado universitario con título de grado en matemática, física, informática o carreras afines, expedido por una Universidad Nacional, Provincial o Privada reconocida por el Poder Ejecutivo Nacional, de no menos de 4 años de duración.
- Ser graduado de institutos de educación superior de profesorados en matemática, física, informática o carreras afines, con una duración de no menos de 4 años.

7. Organización general del plan de estudios

El plan de estudios se organiza en ocho módulos, con una carga horaria que varía entre 16 y 56 horas por módulo, distribuidos a lo largo de tres cuatrimestres. Cada módulo tiene una duración bimestral, durante la cual se cursan dos materias secuencialmente. Las actividades curriculares no tienen correlatividades, excepto por los dos seminarios de integración final, previstos para el segundo y tercer cuatrimestre, respectivamente. La descripción de las actividades prácticas se detalla en cada proyecto de cátedra. La duración total de la carrera es de un año y medio para completar las asignaturas, con un año adicional para la entrega del Trabajo Final Integrador.

8. Estructura Curricular

Cód	Unidad curricular	Carga horaria de interacción			Carga horaria de trabajo autónomo	Carga horaria de trabajo total	CR E
		Teórica	Práctica	Total			
1	Elementos de Análisis Tensorial	32	24	56	94	150	6
2	Elementos de Álgebra	32	24	56	94	150	6
3	Taller de Geometría	24	32	56	94	150	6
4	Probabilidades	32	24	56	94	150	6
5	Seminario de Trabajo Final Integrador 1	-	16	16	109	125	5
6	Matemática Discreta	32	24	56	94	150	6
7	Taller de Análisis Numérico	24	32	56	94	150	6
8	Seminario de Trabajo Final Integrador 2	-	16	16	109	125	5
9	Trabajo Final Integrador			-	350	350	14
	Totales			368	1132	1500	60

9. Contenidos mínimos

Elementos de Análisis Tensorial. Espacios Vectoriales. Funcionales lineales. Espacio dual. Cambio de coordenadas. Formas multilineales. Tensores Cartesianos. Aplicaciones a Física Matemática: desarrollo multipolar, gravitatorio y electrostático. Elasticidad. Espacios métricos. Tensor métrico. Coordenadas curvilíneas. Espacios de Riemann. Operadores diferenciales en sistemas de coordenadas arbitrarias.

Elementos de Álgebra. Estructuras algebraicas: módulos, anillos y cuerpos. Cuerpo de fracciones. Polinomios y su factorización. Extensiones de cuerpos algebraicas y finitas. Elementos algebraicos y trascendentes, polinomio minimal, extensiones trascendentes. Cuerpos algebraicamente cerrados. Clausuras algebraicas. Cuerpos de descomposición. Extensiones normales y separables.

Taller de Geometría. Geometría elemental: construcciones con regla y compás, el cuerpo de los números construibles y la relación con la aritmética. Transformaciones isométricas: simetrías, rotaciones, traslaciones y homotecias. Geometría intrínseca: cónicas como lugar geométrico. Geometría euclidiana: espacios con producto interno y la relación con el álgebra lineal. Geometría diferencial de curvas y superficies en el espacio: triedro de Frenet, coordenadas polares, esféricas y cilíndricas.

Probabilidades. Análisis Combinatorio. Espacios de probabilidad. Probabilidad condicional e independencia. Probabilidad Total. Teorema de Bayes. Lema de Borel Cantelli. Variables aleatorias discretas y continuas. Vectores aleatorios. Independencia de variables aleatorias. Covarianza y correlación. Distribución condicional. Esperanza condicional. Convergencia en probabilidad y en casi todo punto. Ley de los Grandes Números. Teorema Central del Límite.

Matemática discreta. Permutaciones y combinaciones. Ecuaciones diofánticas lineales con coeficientes unitarios. Fórmula de Binomio de Newton. Principio del Palomar. Relaciones de recurrencia. Grafos: conceptos y propiedades básicas. Caminos eulerianos y hamiltonianos. Grafos bipartitos. Planaridad. Fórmula de

Euler. Coloreo. Árboles. Algoritmos: Search, Kruskal, Dijkstra. El problema del máximo flujo: Algoritmo de Ford y Fulkerson.

Taller de Análisis Numérico. Sistemas de numeración y representación en punto flotante: precisión, desborde, unidad de truncamiento y redondeo, formatos alternativos. Algoritmos para resolver problemas: condición, estabilidad progresiva y regresiva. Métodos iterativos y resolución de ecuaciones no lineales: condiciones de convergencia y detalles de su implementación. Aproximación de funciones: mallas equiespaciadas y mallas optimales. Cómputo de funciones trascendentes: reducción del argumento, integración numérica, series.

Seminario de Trabajo Final Integrador 1. El seminario será dirigido por profesionales de distintas ramas de la matemática, quienes presentarán problemas específicos relacionados con sus líneas de investigación, destacando las particularidades y metodologías propias de cada área. Asimismo, los estudiantes adquirirán competencias en el uso de LaTeX, el software por excelencia para la redacción de textos matemáticos. Al finalizar, se espera que los estudiantes definan con claridad tanto el tema como el director de su trabajo final.

Seminario de Trabajo Final Integrador 2. Como resultado del seminario, se espera que el estudiante tenga una versión preliminar o avanzada de su trabajo integrador final. El director elegido proporcionará las herramientas necesarias, guiando al estudiante en el análisis del problema, la definición de objetivos y la determinación de resultados esperados. Además, enseñará métodos efectivos de búsqueda de información científica y brindará pautas para una redacción clara y bien estructurada.

Trabajo Final Integrador.

A partir de las herramientas y los conocimientos adquiridos en la especialización en Matemática Avanzada el estudiante deberá elaborar un trabajo individual de carácter integrador que será acompañado por una defensa oral. Dicha defensa oral se llevará a cabo luego de que el estudiante haya aprobado la totalidad de las instancias curriculares del plan de estudios. Las características de este trabajo final se centrarán en el estudio de un problema derivado del campo de una o más

materias que permita evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo.

10. Formación práctica

En el diseño curricular de la Especialización, el espacio destinado a la práctica ocupa un rol tan protagónico como el de la teoría. Es importante destacar que, en general, la carga horaria de las unidades curriculares está equilibrada, destinando tiempos similares tanto a la teoría como a la práctica. Las clases prácticas se llevarán a cabo en la universidad, en un formato de clases de problemas, donde los estudiantes trabajarán en la resolución de ejercicios y participarán en una puesta en común de las diferentes soluciones propuestas.

Asimismo, la presencia de unidades curriculares en formato taller pone de manifiesto el interés por atender a la formación con un perfil de egresado que posea la capacidad para resolver satisfactoriamente problemas con diferentes grados de complejidad, en tanto el espacio de práctica es el lugar destinado para desarrollar y, fundamentalmente, poner a prueba esa capacidad. Finalmente, en estos espacios se trabajará la dimensión metodológica (algorítmica, computacional) en diálogo permanente con los marcos teóricos desarrollados en los espacios de teórica.

Los Seminarios de Trabajo Integrador Final 1 y 2 son cursos de modalidad práctica que se llevarán a cabo dentro de la universidad. El primer seminario tiene como objetivo que el estudiante elija e investigue un tema específico. Para ello, se destinará este espacio a la búsqueda y lectura de bibliografía relevante sobre el tema, todo bajo la guía de un docente. En el segundo seminario, se espera que el estudiante se enfoque en la redacción de su trabajo y en la preparación de la defensa oral del mismo.

11. Criterios de evaluación y aprobación

La evaluación y aprobación se encuadran en el Régimen Académico General para las carreras de Especialización de la Universidad Nacional de Hurlingham. Para

obtener el título, las/os estudiantes deben aprobar la totalidad de las actividades curriculares y el trabajo de integración final.