



**D.^a ELENA MACULAN, SECRETARIA GENERAL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA,**

C E R T I F I C A: Que en la reunión del Consejo de Gobierno, celebrada el día veintiocho de octubre de dos mil veinticuatro, fue adoptado, entre otros, el siguiente acuerdo:

06. Estudio y aprobación, si procede, de las propuestas del Vicerrectorado de Ordenación Académica.

06.05. El Consejo de Gobierno aprueba la implantación del “Microgrado en Fundamentos Matemáticos”, según anexo.

Y para que conste a los efectos oportunos, se extiende la presente certificación haciendo constar que se emite con anterioridad a la aprobación del Acta y sin perjuicio de su ulterior aprobación en Madrid, a veintinueve de octubre de dos mil veinticuatro.

D^a. María del Mar Desco Menéndez, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación a Distancia,

CERTIFICA: que en la Junta de Facultad celebrada el doce de julio de dos mil veinticuatro fue adoptado, entre otros, el siguiente acuerdo:

- **Se acuerda** aprobar, por asentimiento, la tramitación del Microgrado en Fundamentos Matemáticos.

Y para que conste a los efectos oportunos, se extiende la presente certificación en Madrid, a doce de julio de dos mil veinticuatro.

Fdo.: M^a del Mar Desco Menéndez

PROPUESTA DE MICROGRADO EN FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS

TÍTULO DEL MICROGRADO

FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS

REQUISITOS PREVIOS

El futuro estudiante deberá cumplir con los requisitos establecidos para el acceso general a los estudios universitarios oficiales de grado.

CRÉDITOS TOTALES DEL MICROGRADO

ECTS European Credit Transfer System.

El microgrado en FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS cuenta con 36 créditos ECTS, que han de ser cursados y superados en su totalidad en la UNED, distribuidos como sigue:

- 18 créditos se corresponden con 3 asignaturas obligatorias semestrales de 6 ECTS cada una.
- 18 créditos se corresponden con 3 asignaturas optativas semestrales, de 6 ECTS cada una a elegir entre cinco de las asignaturas del primer curso del Grado en Matemáticas (véase Sección 6).

FACULTADES O ESCUELAS IMPLICADAS

Facultad de Ciencias.

FACULTAD/ESCUELA/DEPARTAMENTO RESPONSABLE

Departamento de Matemáticas Fundamentales.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

El microtítulo se encuadra dentro de los objetivos estratégicos de la UNED, que pretende impulsar programas cortos de aprendizaje, que permitan la capacitación de los estudiantes a lo largo de toda la vida (Lifelong Learning). Los objetivos que se persiguen son fundamentalmente dos:

- (1) Facilitar la adquisición de nuevas competencias que capaciten a los estudiantes a responder a los rápidos cambios sociales y tecnológicos de nuestro tiempo, atendiendo a las demandas de la sociedad actual.
- (2) Que los estudiantes de la UNED puedan obtener un reconocimiento de haber adquirido unos conocimientos y competencias superiores en matemáticas sin necesidad de concluir sus estudios de grado.

Las matemáticas han desempeñado siempre un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades. Por un lado, aportan un lenguaje universal que permite expresar un problema de manera precisa para que pueda ser estudiado. Y por otro, proveen de herramientas de trabajo a muchas otras áreas para su desarrollo (ciencias experimentales y teóricas, ingenierías, ciencias sociales, etc.) Así las matemáticas ocupan un lugar cada vez más importante en la sociedad actual, impulsadas especialmente por el desarrollo tecnológico y más recientemente por la conocida como ciencia de datos. Este hecho causa que la formación matemática sea fundamental y abarque cada día una mayor amplitud y profundidad de conocimientos y competencias. Para responder a esta imperiosa demanda social se precisa de profesionales con una formación sólida, bien fundamentada y con una orientación precisa que es difícil conseguir fuera de los grados oficiales en matemáticas.

El Libro blanco de las Matemáticas, publicado por la Real Sociedad Matemática Española en 2020, muestra claramente la preocupación por la formación en matemáticas de distintos profesionales “... la reducción de los créditos en matemáticas en titulaciones de ciencias e ingenierías, unida a su concentración en los primeros cursos, ha provocado que de la tradicional buena formación matemática de los titulados y las tituladas se haya pasado a profesionales que, mayoritariamente, adquieren una concepción algorítmica de la matemática, reduciéndola a un carácter instrumental.” Es por esto, que una formación en matemáticas superior se hace muy necesaria. En concreto, una formación que introduzca en más profundidad los procesos de razonamiento matemático ligados al uso de un lenguaje formal que permite la representación abstracta de las situaciones de la vida real, su modelización, identificar su relación con otros problemas ya conocidos y la búsqueda de soluciones que se apliquen en distintos contextos.

Son muchos los estudiantes del Grado en Matemáticas de la UNED con titulaciones previas (ciencias, informática, ingenierías, economía, etc.) que buscan profundizar en su conocimiento matemático. En algunos casos, para su mejora profesional, en otros, por un interés en la disciplina, sin el objetivo de conseguir la titulación completa. Para estos estudiantes sería un estímulo el reconocimiento de su formación con un micro-título.

Otra demanda social importante hoy en día es la de la mejora de la formación matemática de los profesores de enseñanza secundaria. El Libro blanco de las Matemáticas (pág. 544) señala lo siguiente: “Se observan preocupantes deficiencias en la formación del profesorado de Matemáticas que se incorpora en el sistema educativo. Algunos de ellos proceden de áreas totalmente ajenas a las matemáticas y, en consecuencia, con poca formación en nuestra área de conocimiento.

Una de las posibles causas de lo anterior es que las personas graduadas en Matemáticas pueden encontrar numerosas salidas profesionales bien remuneradas en el sector privado, por lo que muchos de ellos no se interesan por puestos docentes en niveles educativos no universitarios.”

La siguiente noticia publicada en el diario El País (julio 2021) lo pone de manifiesto: “Más de 720 plazas de profesor de Matemáticas de Secundaria van a quedar desiertas en esta abultada oferta pública de empleo: 168 en la Comunidad Valenciana (39%) y 183 en Cataluña (30%), donde ya terminaron las oposiciones, y al menos quedarán libres otras 250 plazas en Madrid (42%), 88 en Castilla-La Mancha (50%), 18 en Andalucía (2,5%) y 11 en Canarias (7%). En estos tres territorios solo se ha celebrado el primero de los dos ejercicios eliminatorios y ya hay vacantes, por lo que el número puede crecer.

Los matemáticos, para los que antaño la docencia era la principal salida profesional, están hoy en día muy cotizados en el mercado laboral, y en los últimos tiempos las bolsas de interinos se cubren con personas sin la misma formación; provienen de Química, Arquitectura, una Ingeniería o Económicas. Esa podría ser la explicación a tamaño fracaso. La sangría no es nueva: cada año quedan puestos sin cubrir que se acumulan para la siguiente convocatoria, de forma que el número de plazas vacantes no deja de aumentar.”

Finalmente, sobre la necesidad de mejorar la competencia matemática de la sociedad, citamos el informe: Bases para la elaboración de un currículo de Matemáticas en Educación no Universitaria, elaborado por del Comité Español de Matemáticas (CEMat) en mayo 2021. “Razonar matemáticamente va unido a la necesidad de construir adecuadamente los conceptos, siendo conscientes de que las demostraciones no sólo son propias de las matemáticas, sino que son propias de muchos aspectos de la vida. Se trata de ser riguroso en los argumentos y no admitir informaciones que no estén avaladas por las correspondientes demostraciones, además de descubrir las ideas básicas en una línea argumental y ...transformar argumentos heurísticos en demostraciones válidas. Los estudiantes usarán esta capacidad en otras materias diferentes de las matemáticas, ya que el método científico descansa en ella.”

DISEÑO DEL MICROTÍTULO

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVOS PRINCIPALES *(Vinculados a las asignaturas obligatorias)*

Ofrecer los fundamentos teóricos y prácticos básicos de:

- Análisis matemático (funciones reales de variable real).
- Álgebra (cálculo vectorial y matricial).

1.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS *(Vinculados a las asignaturas optativas)*

Ofrecer los fundamentos teóricos y prácticos básicos de:

- Teoría de conjuntos y conjuntos numéricos.
- Geometría básica (geometría elemental sintética).
- Matemáticas discretas (teoría de números, grafos y combinatoria).
- Fundamentos de análisis matemático de varias variables.

2. COMPETENCIAS

2.1. COMPETENCIAS PRINCIPALES *(Vinculadas a las asignaturas obligatorias y optativas)*

Generales:

- Comprensión de los conceptos básicos y familiaridad con los elementos fundamentales para el estudio de las Matemáticas superiores.
- Destreza en el razonamiento cuantitativo y cualitativo.
- Habilidad para formular problemas de la vida real, en el lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución.
- Habilidad para la comunicación matemática.
- Resolución de problemas.
- Destreza en el razonamiento y capacidad para utilizar sus distintos tipos, fundamentalmente por deducción, inducción y analogía.
- Capacidad para tratar problemas matemáticos desde diferentes planteamientos y su formulación correcta en lenguaje matemático, de manera que faciliten su análisis y resolución. Se incluye en esta competencia la representación gráfica y la aproximación geométrica.
- Habilidad para crear y desarrollar argumentos lógicos, con clara identificación de las hipótesis y las conclusiones.
- Habilidad para detectar inconsistencias de razonamiento ya sea de forma teórica o práctica mediante la búsqueda de contraejemplos.
- Habilidad para extraer información cualitativa a partir de información cuantitativa.
- Habilidad para presentar el razonamiento matemático y sus conclusiones de manera clara y precisa.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje para emprender estudios posteriores en el ámbito de las matemáticas con alto grado de autonomía.

Álgebra Lineal I:

- Habilidad en el manejo de matrices así como su utilización en la resolución de sistemas lineales y representación de conjuntos de vectores.
- Conocer y manejar los conceptos propios de la estructura de espacio vectorial: vectores, bases, dimensión, subespacios y coordenadas.
- Conocer los conceptos del álgebra matricial, sus operaciones y la diagonalización de matrices.
- Reconocer la estructura de espacio vectorial y de sus subespacios.
- Comprender el concepto de transformación lineal, su importancia y su manejo a través de matrices en espacios de dimensión finita.

Funciones de una Variable (I y II):

- Manipular desigualdades, sucesiones y series, analizar y dibujar funciones, deducir propiedades de una función a partir de su gráfica, comprender y trabajar intuitiva, geométrica y formalmente con las nociones de límite y de derivada.
- Calcular derivadas de funciones mediante diversas técnicas, como la regla de la cadena, etc.
- Calcular y estudiar extremos de funciones.
- Entender el concepto de integral como descubrimiento que soluciona el antiguo problema del cálculo de áreas.
- Relacionar las ideas geométricas y analíticas que subyacen al concepto de integral.
- Comprender la estrecha relación entre los conceptos de integral y derivada mediante el Teorema Fundamental del Cálculo, el teorema del valor medio.
- Calcular integrales mediante la Fórmula de Barrow.
- Avanzar en el cálculo de primitivas para poder utilizar los resultados anteriores.
- Manejar ejemplos y contraejemplos de funciones relacionadas con la integral.
- Formalizar las funciones elementales mediante el uso de las integrales.
- Conocer los métodos de cálculo asociados a las series de funciones, su relacionados con la derivada y la integral.
- Entender el concepto de integrales impropias y su relación con las series numéricas.
- Manejar las integrales eulerianas y sus fórmulas fundamentales.
- Cálculo de series de potencias. Relacionar las series de potencias con la fórmula de Taylor.

2.2. COMPETENCIAS ADICIONALES *(Vinculadas a las asignaturas optativas)*

Álgebra Lineal II:

- Diagonalizar matrices y endomorfismos, cuando sea posible.
- Conocer la clasificación lineal de los endomorfismos mediante formas canónicas (caso real y complejo)
- Manejar formas cuadráticas y las formas bilineales simétricas asociadas, especialmente a partir de sus expresiones analíticas en función de una base del espacio vectorial. Resolver problemas con estas formas.
- Conocer los espacios vectoriales euclídeos (producto escalar, norma y ángulo) y las isometrías como transformaciones propias de estos espacios.
- Resolver problemas métricos en espacios vectoriales euclídeos.

Geometría Básica:

- Conocimiento de la geometría euclidiana axiomática, sin coordenadas, tanto plana como espacial.
- Conocimientos básicos sobre geometría hiperbólica.
- Interpretación y resolución de problemas geométricos del plano y del espacio
- Visualización e intuición geométrica plana y espacial
- Modelización de la realidad
- Capacidad de razonamiento inductivo y deductivo
- Detección de errores lógicos en razonamientos geométricos
- Detección de consistencia de sistemas axiomáticos
- Cultura histórica sobre problemas matemáticos

Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números:

- Manejar el lenguaje proposicional y algunas técnicas de demostración, en particular los métodos de deducción, inducción, y reducción al absurdo.
- Conocer el lenguaje básico de la teoría de conjuntos.
- Reconocer las relaciones de equivalencia, las clases de equivalencia y el conjunto cociente. Manejar con soltura ejemplos de estos conceptos.
- Reconocer las relaciones de orden e identificar los intervalos de orden, así como las cotas, supremo, ínfimo, máximo, mínimo, maximales y minimales de un conjunto. Manejar con soltura ejemplos de todos estos conceptos.
- Conocer las propiedades básicas de las aplicaciones entre conjuntos.
- Conocer nociones mínimas sobre algunas estructuras algebraicas: grupos, anillos y cuerpos.
- Conocer y manejar los distintos conjuntos numéricos: naturales, enteros, racionales, reales y complejos.
- Comprender el concepto de cardinal, de conjunto finito e infinito, de numerabilidad y saber distinguir conjuntos numerables de conjuntos no numerables.
- Reconocer números primos entre sí, conocer la identidad de Bézout y el algoritmo de Euclides para calcular el máximo común divisor.
- Conocer demostraciones de algunos resultados clásicos.

Matemática Discreta:

- Conocer los conceptos básicos de teoría elemental de números: algoritmos de división, números primos y factorización, ecuaciones diofánticas, congruencias, criterios de divisibilidad.
- Conocer los principales conceptos y resultados de teoría de grafos: grafos eulerianos y hamiltonianos, matrices de adyacencia, mapas y coloraciones.
- Aplicar las técnicas básicas de combinatoria, permutaciones, variaciones, combinaciones, números combinatorios, principio de inducción, principio de inclusión-exclusión, recursividad.
- Resolver problemas concretos aplicando los conceptos y técnicas estudiados.
- Conocer y manejar diversas aplicaciones de la Teoría de Números, de la Teoría de Grafos y de la Combinatoria a otras ciencias.

Funciones de Varias Variables I:

- Conocimientos de geometría analítica espacial.
- Cálculo e interpretación de límites de funciones de varias variables.
- Conocer y manejar el concepto de función continua de varias variables.
- Conocer el concepto de diferencial de una función de varias variables.
- Calcular las derivadas parciales y la diferencial de una función. Aplicación de la regla de la cadena.
- Conocimientos sobre el gradiente y su relación con las derivadas direccionales.
- Aplicar y conocer los teoremas fundamentales sobre la diferenciación.
- Calcular el polinomio de Taylor y aproximar funciones de varias variables con funciones polinomiales.
- Calcular la matriz hessiana y aplicar para el estudio de puntos críticos.

3. PERFIL DEL ESTUDIANTE

La titulación se dirige tanto a profesionales que precisen mejorar la competencia matemática con una buena fundamentación para su empeño profesional (profesores, ingenieros, informáticos, economistas); como a estudiantes que, cumpliendo los requisitos de acceso, quieran tener una primera aproximación a las matemáticas superiores, o bien enriquecer y asentar sus conocimientos matemáticos.

4. PLAN DE ESTUDIOS

Código	Asignatura	Departamento	Carácter	Sem.	Créd.
61041036	ÁLGEBRA LINEAL I	Matemáticas Fundamentales	Obligatoria	1º.	6
61021022	FUNCIONES DE UNA VARIABLE I	Matemáticas Fundamentales	Obligatoria	1º.	6
61021074	FUNCIONES DE UNA VARIABLE II	Matemáticas Fundamentales	Obligatoria	2º.	6
61021039	LENGUAJE MATEMÁTICO, CONJUNTOS Y NÚMEROS	Matemáticas Fundamentales	Optativa	1º.	6
61021051	MATEMÁTICA DISCRETA	Matemáticas Fundamentales	Optativa	1º.	6
61021105	GEOMETRÍA BÁSICA	Matemáticas Fundamentales	Optativa	2º.	6
61041036	ÁLGEBRA LINEAL II	Matemáticas Fundamentales	Optativa	2º.	6
61021080	FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES I	Matemáticas Fundamentales	Optativa	2º.	6