

ACG265/9: Modificación del Programa Académico de Doble Grado de Ingeniería Informática y Matemáticas informada por la Comisión de Títulos.

- Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 21 de febrero de 2025



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Propuesta de modificación del Programa Académico de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

Este documento consta de los siguientes apartados:

- 1. "Programa académico": documento donde se exponen los aspectos a modificar del Programa (páginas 2 a 11)**
- 2. "Informe Comisión Garantía Interna de la Calidad": documento elaborado por la CGIC y ratificado por las comisiones de calidad de los centros (páginas 12 a 13)**
- 3. "Certificados de aprobación en Junta de Centro": documentos que evidencian la aprobación en órgano de gobierno. (páginas 14 a 15)**



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

PROGRAMA ACADÉMICO DE DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Y MATEMÁTICAS

(Reglamento sobre Programas Académicos de Simultaneidad de Dobles Titulaciones de Grado con Itinerario Específico de la Universidad de Granada, aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 20 de marzo de 2023)

A. Títulos implicados en el programa y centros donde se impartirá.

Título 1: Grado en Ingeniería Informática (296)

Título 2: Grado en Matemáticas (270)

Centros de impartición de la docencia:

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y Telecomunicación

Facultad de Ciencias

B1. Fecha de aprobación del programa en las Juntas de Centro.

ETS de Ingenierías Informática y de Telecomunicación: 01.04.2011

Facultad de Ciencias: 05.05.2011

B2. Fecha de aprobación de modificación o modificaciones en las Juntas de Centro.

ETS de Ingenierías Informática y de Telecomunicación: 11.04.2019, 12.12.2024

Facultad de Ciencias: 04.06.2019, 07.11.2024

C. Justificación académica y profesional, incluyendo los conocimientos y las competencias esenciales a alcanzar (máx. 500 palabras).

El objetivo global de este Programa Académico de Doble Grado (PA de Doble Grado) es ofrecer una formación del máximo nivel, que combine el riguroso entrenamiento en el razonamiento abstracto que caracteriza el Grado en Matemáticas, con la preparación para abordar problemas utilizando las modernas herramientas computacionales que proporcionan los estudios de Ingeniería Informática.

A lo largo de este plan de cinco años se trabaja en los fundamentos matemáticos de la Informática y las herramientas informáticas para las Matemáticas, enfatizando las interrelaciones entre ambas disciplinas, para formar graduados con grandes posibilidades de acceder al mercado de trabajo en puestos de responsabilidad o continuar estudios posteriores que requieran buenos fundamentos matemáticos e informáticos.

Los conocimientos y las competencias de formación básica y obligatoria de ambos grados se cubren con las asignaturas básicas y obligatorias del PA de Doble Grado. Así, los egresados y egresadas lograrán comprender y utilizar el lenguaje matemático, construir demostraciones en distintas áreas de las Matemáticas, utilizar objetos matemáticos en distintos contextos, distinguir entre propiedades estructurales y accidentales, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones



reales, resolver problemas de todo tipo utilizando aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización o desarrollando programas en el entorno computacional adecuado, concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, asegurando la información que gestionan, definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para su desarrollo, ejecución y mantenimiento, asegurando su calidad, realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de Informática.

En definitiva, las y los graduados en Ingeniería Informática y Matemáticas tendrán una gran versatilidad y podrán trabajar en cualquier empresa del sector público o privado. Algunos de los campos más adaptados a los perfiles profesionales de las egresadas y egresados del PA de Doble Grado son: centros de cálculo, centros de investigación, entidades financieras y de seguros, empresas de hardware y software, empresas de telecomunicaciones, empresas tecnológicas, empresas de seguridad, consultorías.

D. Número de estudiantes de nuevo ingreso por curso académico.

50

E. Planificación temporal de las materias a impartir.

Las tablas de los apartados E5 y E6 ponen de manifiesto la equivalencia existente (en cuanto a la cobertura de contenidos y competencias, y en la mayor parte de los objetivos formativos) entre cada asignatura básica y obligatoria de ambos y las asignaturas del plan de estudios del PA de Doble Grado.

En estas tablas, para cada asignatura de uno de los grados (Matemáticas e Ingeniería Informática), se muestra en el lado derecho la asignatura o asignaturas del PA de Doble Grado que permiten alcanzar sus objetivos formativos y cubrir las competencias asociadas a dicha asignatura. Se pueden dar dos casos:

- Si en el lado derecho aparece una línea junto con el número de curso, esto indica que en el PA de Doble Grado se oferta exactamente esa misma asignatura y se imparte en el curso especificado dentro del plan de estudios del PA de Doble Grado.
- Si aparecen uno o varios nombres de asignaturas en el lado derecho, estos nombres designan asignaturas del PA de Doble Grado que se corresponden (deben aparecer en otras entradas de la tabla correspondiente) con otras asignaturas de alguno de los dos grados.



E1. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS.

TIPO DE MATERIA	296	270	PA de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas
Formación Básica	60	60	75
Obligatorias	90	108	198
Optativas ¹	78	60	78
Trabajo fin de Grado	12	12	24
CRÉDITOS TOTALES	240	240	375

¹ Incluyendo las Prácticas Externas, si procede

E2. Distribución en créditos ECTS por tipo de materia y curso.

CURSO	FORMACIÓN BÁSICA		OBLIGATORIAS		OPTATIVAS ¹		TFG		TOTAL
	296	270	296	270	296	270	296	270	
1	30	36	-	6	-	-	-	-	72
2	6	-	36	30	-	-	-	-	72
3	-	-	42	30	-	-	-	-	72
4	-	-	12	42	24	-	-	-	78
5	3	-	-	-	24	30	12	12	81
TOTAL²	39	36	90	108	48	30	12	12	375
TOTAL³	75		198		78		24		375

¹ Incluyendo las Prácticas Externas, si procede

² Sumatorio de créditos por tipo de materia y curso de cada titulación

³ Sumatorio de créditos por tipo de materia y curso del programa

E3. Secuenciación de asignaturas por curso y semestre.

CURSO	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO
P r i m e r s e m e s t r e	Cálculo I	Geometría III	Fundamentos de Bases de Datos	Álgebra III	Optativa V Informática
	Fundamentos de Programación	Análisis Matemático I	Sistemas Concurrentes y Distribuidos	Análisis Funcional	Optativa I Matemáticas
	Tecnología y Organización de Computadores	Estructura de Computadores	Fundamentos de redes	Diseño y Desarrollo de Sistemas de Información	Optativa VI Informática
	Fundamentos Físicos y Tecnológicos	Estructuras de datos	Ecuaciones Diferenciales I	Inferencia Estadística	Optativa II Matemáticas
	Geometría I	Sistemas Operativos	Modelos de Computación	Informática Gráfica	Optativa VII Informática
	Álgebra I	Topología I	Probabilidad	Topología II	Optativa III Matemáticas



CURSO	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO
Segundo semestre	Cálculo II	Algorítmica	Álgebra II	Curvas y Superficies	Optativa IV Matemáticas
	Geometría II	Análisis Matemático II	Métodos Numéricos II	Ecuaciones Diferenciales II	Optativa VIII Informática
	Estadística Descriptiva e Introducción a la Probabilidad	Arquitectura de Computadores	Ingeniería de Servidores	Modelos Matemáticos II	Optativa V Matemáticas
	Metodología de la Programación	Lógica y Métodos Discretos	Inteligencia Artificial	Optativa I Informática	Ingeniería, Empresa y Sociedad
	Métodos Numéricos I	Modelos Matemáticos I	Fundamentos de Ingeniería del Software	Optativa II Informática	
	Fundamentos del Software	Programación y Diseño Orientado a Objetos	Variable Compleja I	Optativa III Informática	Trabajo fin de Grado (TFG) Matemáticas ⁴
				Optativa IV Informática	Trabajo fin de Grado (TFG) Ingeniería Informática ⁴

⁴Ambos Trabajos fin de Grado son de 12 ECTS y anuales.

E4. Estructura de grupos de docencia amplia y reducida, si procede.

No procede.



E5. Equivalencia de las asignaturas de formación básica de cada título de grado.

Grado en Matemáticas (270)			Grado en Ingeniería Informática (296)		
Asignatura	Asignatura/s PA de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas	ECTS	Asignatura	Asignatura/s PA de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas	ECTS
Cálculo I	--- (1º)	6	Fundamentos Físicos y Tecnológicos	--- (1º)	6
Cálculo II	--- (1º)	6	Fundamentos de Programación	--- (1º)	6
Estadística Descriptiva e Introducción a la Probabilidad	--- (1º)	6	Fundamentos del Software	--- (1º)	6
Geometría I	--- (1º)	6	Tecnología y Organización de Computadores	--- (1º)	6
Geometría II	--- (1º)	6	Metodología de la Programación	--- (1º)	6
Álgebra I	--- (1º)	6	Lógica y Métodos Discretos	--- (2º)	6
Física General	Fundamentos Físicos y Tecnológicos		Ingeniería, Empresa y Sociedad	Ingeniería, Empresa y Sociedad (5º)	3
Informática I	Fundamentos de Programación		Estadística	Estadística Descriptiva e Introducción a la Probabilidad	
Informática II	Metodología de la Programación		Álgebra Lineal y Estructuras Matemáticas	Geometría I	
Mecánica	Tecnología y Organización de Computadores		Cálculo	Cálculo I	
36			39		
75 ECTS					



E6. Equivalencia de las asignaturas obligatorias de cada título de grado.

270			296		
Asignatura	Asignatura/s PA de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas	ECTS	Asignatura	Asignatura/s PA de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas	ECTS
Geometría III	--- (2º)	6	Programación y Diseño Orientado a Objetos	--- (2º)	6
Curvas y superficies	--- (2º)	6	Estructuras de Datos	--- (2º)	6
Topología I	--- (2º)	6	Algorítmica	--- (2º)	6
Topología II	--- (4º)	6	Modelos de Computación	--- (2º)	6
Análisis Matemático I	--- (2º)	6	Fundamentos de Ingeniería del Software	--- (3º)	6
Análisis Matemático II	--- (2º)	6	Fundamentos de Bases de Datos	--- (3º)	6
Análisis Funcional	--- (4º)	6	Diseño y desarrollo de Sistemas de Información	--- (4º)	6
Variable Compleja I	--- (3º)	6	Inteligencia Artificial	--- (3º)	6
Ecuaciones Diferenciales I	--- (3º)	6	Informática Gráfica	--- (4º)	6
Ecuaciones Diferenciales II	--- (4º)	6	Sistemas Concurrentes y Distribuidos	--- (3º)	6
Álgebra II	--- (3º)	6	Sistemas Operativos	--- (2º)	6
Inferencia Estadística	--- (4º)	6	Fundamentos de Redes	--- (3º)	6
Métodos Numéricos I	--- (3º)	6	Estructura de Computadores	--- (2º)	6
Métodos Numéricos II	--- (1º)	6	Arquitectura de Computadores	--- (2º)	6
Modelos Matemáticos I	--- (2º)	6	Ingeniería de servidores	--- (3º)	6
Modelos Matemáticos II	--- (4º)	6	90		
Álgebra III	--- (4º)	6			
Probabilidad	--- (4º)	6			
		108			
198 ECTS					



E7. Asignaturas optativas ofertadas por cada título de grado.

El PA de Doble Grado oferta 18 asignaturas optativas propias del Grado en Matemáticas, de seis ECTS cada una.

Estas 18 asignaturas se muestran en el siguiente listado. **El estudiante tendrá que cursar cinco asignaturas (30 ECTS) de este listado.**

Asignaturas optativas en el Grado en Matemáticas	
1.	Álgebra Conmutativa Computacional
2.	Álgebra Moderna
3.	Álgebras, Grupos y Representaciones
4.	Análisis de Fourier
5.	Análisis Vectorial
6.	Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales
7.	Ecuaciones Diferenciales en Mecánica y Biología
8.	Ecuaciones en Derivadas Parciales
9.	Estadística Computacional
10.	Estadística Multivariante
11.	Geometría Global de Curvas y Superficies
12.	Historia de las Matemáticas
13.	Mecánica Celeste
14.	Procesos Estocásticos
15.	Taller de Geometría y Topología
16.	Teoría de Números y Criptografía
17.	Variable Compleja II
18.	Variedades Diferenciables

El PA de Doble Grado oferta todas las asignaturas propias de los módulos de formación de especialidad del Grado en Ingeniería Informática. Estos módulos y sus asignaturas, con indicación del curso en que se pueden cursar, se muestran a continuación:



Formación de Especialidad 1: Computación y Sistemas Inteligentes	
Segundo semestre de cuarto o quinto curso	• Aprendizaje Automático • Ingeniería del Conocimiento • Metaheurísticas • Modelos Avanzados de Computación • Técnicas de los Sistemas Inteligentes
Primer semestre de quinto curso	• Nuevos Paradigmas de Interacción • Procesadores de Lenguajes • Visión por Computador
Formación de Especialidad 2: Ingeniería del Software	
Segundo semestre de cuarto o quinto curso	• Desarrollo de Sistemas Distribuidos • Desarrollo de Software • Diseño de Interfaces de Usuario • Sistemas de Información basados en Web • Sistemas Gráficos
Primer semestre de quinto curso	• Desarrollo Basado en Agentes • Metodologías de Desarrollo Ágil • Dirección y Gestión de proyectos
Formación de Especialidad 3: Ingeniería de Computadores	
Segundo semestre de cuarto o quinto curso	• Arquitectura de Sistemas • Arquitecturas y Computación de Altas Prestaciones • Desarrollo de Hardware Digital • Diseño de Sistemas Electrónicos • Sistemas con Microprocesadores
Primer semestre de quinto curso	• Centros de Procesamiento de Datos • Sistemas empotrados • Tecnologías de Red
Formación de Especialidad 4: Sistemas de Información	
Segundo semestre de cuarto o quinto curso	• Administración de Bases de Datos • Ingeniería de Sistemas de Información • Programación WEB • Sistemas de Información para Empresas • Sistemas Multidimensionales
Primer semestre de quinto curso	• Bases de Datos Distribuidas • Inteligencia de Negocio • Recuperación de Información
Formación de Especialidad 5: Tecnologías de la Información	
Segundo semestre de cuarto o quinto curso	• Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental • Servidores Web de Altas Prestaciones • Sistemas Multimedia • Tecnologías Web • Transmisión de Datos y Redes de Computadores
Primer semestre de quinto curso	• Desarrollo de Aplicaciones para internet



- Infraestructura Virtual
- Seguridad y Protección de Sistemas informáticos

El estudiante tendrá que cursar ocho asignaturas (48 ECTS) entre las ofertadas en dichos módulos, como se establece en la memoria de verificación del Grado en Ingeniería Informática. Pero, si desea obtener una mención específica, deberá cursar todas aquellas asignaturas propias del módulo de formación de especialidad asociado a dicha mención.

F. Trabajo fin de Grado.

La experiencia acumulada desde el inicio del PA de Doble Grado, muestra las dificultades para lograr los resultados del proceso de formación y aprendizaje previstos mediante un único TFG. Por ello, proponemos la siguiente modificación, de forma que el estudiante realice dos TFG anuales, de 12 ECTS cada uno.

Adaptación a la modificación del acuerdo para incorporar la realización de dos Trabajos fin de Grado (a partir del curso académico 2025/2026).

La modificación del acuerdo consiste en cambiar la realización actual de un TFG conjunto de 18 ECTS por la realización de dos TFG, uno correspondiente al Grado en Matemáticas y otro al Grado en Ingeniería Informática, ambos de 12 ECTS (pueden ser TFG independientes o estar relacionados).

Esta modificación se aplicará a partir del curso 2025/2026.

- Transitoriamente, hasta el curso 2028/2029 incluido, cada estudiante podrá:
 1. Realizar un único TFG, con suficiente contenido de ambos grados, según lo recogido en el acuerdo anterior.
 2. Realizar los dos TFG conforme a lo establecido en esta modificación, comunicándolo al inicio del curso académico mediante solicitud dirigida a cada centro.

G. Recursos de profesorado disponibles teniendo en cuenta los posibles ámbitos de conocimiento que participen en su impartición (solo en caso de que se requiera dotación adicional de grupos amplios o reducidos de docencia).

No procede.

H. Recursos materiales disponibles. La propuesta deberá incorporar un informe del centro o los centros implicados en el/los que se desarrollaría la docencia presencial sobre la disponibilidad de espacios, equipamiento y servicios necesarios para la impartición del Programa Académico de Doble Grado (solo si se requiere dotación adicional del material).

No procede.



I. Cronograma de implantación.

No procede.

J. Informe del Sistema Interno de Calidad del centro o los centros implicados.

Ver anexo.

K. Acuerdo o convenio en el que se exprese el compromiso de participar en el Programa Académico de Doble Grado (solo en el caso de propuestas con otra u otras universidades nacionales).

No procede.

L. Consideraciones específicas del Programa Académico de Doble Grado.

La presente modificación pretende mejorar este PA de Doble Grado, introduciendo la realización de un TFG de cada grado, para facilitar la adquisición de sus conocimientos y competencias. Además, se ha modificado la equivalencia de tres asignaturas, teniendo en cuenta sus contenidos y competencias.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORME SOBRE PROGRAMA ACADÉMICO DE DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Y MATEMÁTICAS

Elaborado por la Comisión de Garantía Interna de la Calidad de Matemáticas en sesión de 30/10/2024.

Ratificado por las Comisiones de Calidad de la Facultad de Ciencias (27/11/2024) y de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación (2/12/2024).

Las Comisiones de Garantía Interna de la Calidad de las titulaciones de Grado en Ingeniería Informática y de Grado en Matemáticas, con base al artículo 2 del *Reglamento sobre programas académicos de simultaneidad de dobles titulaciones de grado con itinerario específico de la Universidad de Granada, aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 20 de marzo de 2023* se reúnen para elaborar este informe sobre la propuesta de modificación del Programa Académico de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas. Dicho informe se ha estructurado en cinco dimensiones.

1. PROYECTO FORMATIVO DE ESTOS PROGRAMAS DE DOBLE TITULACIÓN

Este programa académico de doble titulación, implantado desde el curso 2011/2012, cuenta con una gran demanda de estudiantes, que han disfrutado de la solvencia de su proyecto formativo, durante los trece cursos transcurridos. El perfil de los/as egresados/as en este programa académico garantiza una sólida formación y una adecuada empleabilidad.

2. PLAN DE ESTUDIOS RESULTANTE DEL ITINERARIO ESPECÍFICO

El itinerario propuesto mejora la adecuada adquisición de las competencias de cada uno de los títulos a lo largo de cinco cursos académicos. Las materias se imparten en una secuencia lógica que garantiza que las competencias requeridas por las distintas asignaturas se adquieran por los estudiantes en el momento adecuado. A lo largo de los cinco cursos se mantiene una dedicación similar y la carga de las asignaturas es equilibrada entre los dos títulos. Por tanto, no se superan los ECTS recomendados por días de impartición y se facilita la adquisición de competencias al estudiantado.

La separación del TFG común en dos TFG permite al estudiantado cerrar uno de los títulos, si cumple los requisitos para ello, aun no habiendo alcanzado los requisitos del otro.

3. CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS ESENCIALES A ALCANZAR

El programa académico garantiza la adecuada adquisición de los conocimientos y de las competencias esenciales de ambos títulos, con el objetivo global de ofrecer una

formación del máximo nivel, que combine el riguroso entrenamiento en el razonamiento abstracto que caracteriza al Grado en Matemáticas, con la preparación para abordar problemas utilizando las modernas herramientas computacionales que proporcionan los estudios de Ingeniería Informática, enfatizando las interrelaciones entre ambas disciplinas.

4. PRÁCTICAS

El Centro de Empleo y Prácticas de la Universidad de Granada favorece la realización de las prácticas externas, que son extracurriculares en ambos títulos, pero pueden ser objeto de reconocimiento con cargo a la componente de optatividad, conforme a lo que establece el *Reglamento de gestión académica de la Universidad de Granada*.

5. MODELO DE RECONOCIMIENTO DE ASIGNATURAS ENTRE LOS TÍTULOS

La equivalencia de las asignaturas de formación básica y obligatorias de cada título es más coherente con esta modificación y garantiza la formación del estudiantado.

CONCLUSIONES

Revisada la propuesta del Programa Académico de Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas, y teniendo en cuenta el *Reglamento sobre programas académicos de simultaneidad de dobles titulaciones de grado con itinerario específico de la Universidad de Granada* (aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 20 de marzo de 2023), las Comisiones de Garantía Interna de Calidad de las titulaciones de Grado en Ingeniería Informática y Grado en Matemáticas informan la propuesta en sentido **FAVORABLE**.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



D. Jesús García Miranda, con DNI 24236609Z, y Secretario de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada

CERTIFICA:

Que en sesión extraordinaria de la Junta de Centro celebrada el día 12 de diciembre de 2024 se aprobó la modificación del programa académico de doble grado en ingeniería informática y matemáticas en la que la asignatura de Trabajo Fin de Grado, de 18 créditos, se desdoblaba en dos asignaturas (una para cada grado) de 12 créditos cada una.

En Granada a 20 de enero de 2025

Firma (1): JESÚS GARCÍA MIRANDA
En calidad de: Secretario/a de Facultad/ETS UGR

ETS de Ingenierías Informática y de Telecomunicación ♦ C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda, s/n ♦ 18071 Granada
☎ 958 242802/249365/241000 (Ext. 20068/20259) ♦ Correo electrónico: secretariaetsiit@ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): **13E67C6BA00BB9EFE7931D40305DD125**



20/01/2025 - 13:58
Pág. 1 de 1



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Ciencias
Decanato

ENCARNACIÓN RUIZ AGUDO, CATEDRÁTICA DE UNIVERSIDAD DEL DEPARTAMENTO DE MINERALOGÍA Y PETROLOGÍA Y SECRETARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,

CERTIFICA,

Que en la sesión de Junta de Centro de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada celebrada el día 7 de noviembre de 2024, se ha aprobado la modificación del programa académico de doble grado en Matemáticas e Ingeniería Informática, acordada previamente en reunión de la Comisión Académica del Centro del 28 de octubre de 2024.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, firma la presente en Granada a 10 de enero de dos mil veinticinco.

Encarnación Ruiz Agudo
Secretaria de la Facultad de Ciencias

Firma (1): ENCARNACIÓN RUIZ AGUDO
En calidad de: Secretario/a de Facultad/IETS UGR

