

# MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN

## TÍTULO DE GRADO EN MATEMÁTICAS

### Responsable del título:

1º Apellido	Vázquez
2º Apellido	Cendón
Nombre	María Elena
Cargo académico (decano/a, ...)	Decana
NIF	34955749G

Nombre de la Universidad	Universidade de Santiago de Compostela
CIF	Q1518001A
Centro responsable del título	Facultad de Matemáticas
Representante legal	Antonio López Díaz (NIF 76565571C)

Fecha de aprobación Junta de Centro:	11/04/2024
Fecha informe Comisión de Calidade do Centro:	10/04/2024
Compromisos de departamentos implicados en la docencia:	Electrónica y Computación Estadística, Análisis Matemático y Optimización Física de Partículas Matemática Aplicada Matemáticas

**Índice:**

1_ DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO .....	2
2_ RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE .....	17
2.1. Conocimientos .....	17
2.2. Habilidades o destrezas.....	17
2.3. Competencias .....	18
3_ ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD .....	24
3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes .....	24
3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos (artículo 10 RD 822/2021) 27	
3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.....	29
4_ PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	31
4.1. Estructura básica de las enseñanzas.....	31
4.2. Descripción básica de las actividades formativas.....	86
4.3. Descripción básica metodologías docentes.....	86
4.4. Descripción básica de los sistemas de evaluación.....	87
4.5. Descripción de las estructuras curriculares específicas y de innovación docente.....	89
5_ PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA .....	90
5.1 Descripción de los perfiles básicos del profesorado y de otros recursos humanos necesarios y disponibles para desarrollar adecuadamente el plan de estudios propuesto.....	90
6_ RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS .....	97
6.1 Justificación de que los recursos materiales y servicios son adecuados .....	97
6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas .....	101
6.3 Previsión de dotación de recursos materiales y servicios .....	102
7_ CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....	103
7.1 Cronograma de implantación del título -temporalización por cursos del despliegue de la enseñanza, o, en su caso, despliegue por varios cursos o total. .	103
7.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria.....	103
7.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.....	105
8_ SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD .....	107
Anexos .....	108

## 1 DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

<p>1.1 <b>Denominación del título</b> (en castellano, pudiendo ser en inglés u otro idioma en caso de que el título se imparta en este idioma. También podrá tener denominación bilingüe)</p> <p><i>Se considera bilingüe la titulación que imparte, al menos, la mitad de los ECTS del plan de estudios en un idioma no oficial en Galicia, excluyendo el TFG, el TFM y las prácticas externas. En este caso, la denominación de la titulación podrá ser bilingüe. (Apartado 1.8 Guía ACSUG)</i></p>	Graduado o Graduada en Matemáticas por la Universidade de Santiago de Compostela			
<p>1.2 <b>Ámbito de conocimiento</b> al que se adscribe el título, que debe atender a la coherencia académica con los ámbitos de conocimiento de los módulos, materias o asignaturas que conforman sustancialmente la formación básica que se desarrolla en el plan de estudios (<a href="#">Anexo I RD 822/2021</a>)</p>	Matemáticas y Estadística			
<p><b>Rama de conocimiento</b></p>	Ciencias	Matemáticas		
<p>1.3 <b>Mención/es</b> (Mínimo 20% de la totalidad de ECTS del título artículo 22 RD 822/2021).</p> <p><i>Ver artículo 41 del Reglamento de títulos oficiales de grado y máster de la USC para la mención dual</i></p>	Mención	Nº de ECTS:		
	Mención	Nº de ECTS:		
<p>1.3.1 ¿En su caso, es obligatorio cursar una mención?</p>	SI		No	
<p>Título conjunto: (sí/no)</p> <p>Nacional o Internacional:</p> <p>Tipo de titulación universitaria conjunta internacional: Erasmus Mundus / Programa de universidades europeas de la Comisión Europea / Otras titulaciones universitarias conjuntas internacionales):</p>				
<p>1.4. a) <b>Universidad/es participante/s</b></p>	Universidade de Santiago de Compostela			
<p>1.4.b) <b>Universidad responsable</b> de los procedimientos VSMA (verificación, seguimiento, modificación y acreditación)</p>	Universidade de Santiago de Compostela			
<p>1.4.c) <b>Convenio de colaboración:</b> En el caso de títulos conjuntos, la universidad responsable ha de aportar el convenio de colaboración entre</p>				

<p>todas las instituciones que participan en la impartición del título. No se admitirán propuestas de convenios, convenios no firmados, no vigentes o no actualizados.</p>		
<p>1.5.a) Centro/s en los que se imparte</p>	<p>Facultad de Matemáticas, Universidade de Santiago de Compostela</p>	
<p>1.5.b) En caso de impartirse en más de un centro, indiquen cual es el <b>responsable</b> de la coordinación de las enseñanzas. <i>Debe ser obligatoriamente un centro de la universidad coordinadora (Apartado 1.5.a Guía ACSUG)</i></p>		
<p><b>1.6 Modalidad de enseñanza ver:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Artículo 14.7 del RD 822/2021</a></li> <li>• <a href="#">Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueban recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas.</a></li> <li>• <a href="#">Reglamento das modalidades híbrida e virtual nas titulacións de grao e mestrado universitario na USC</a></li> <li>• Apartado 1.6 Guía ACSUG</li> <li>• Capítulo V Reglamento de títulos oficiales de grado y máster de la USC</li> </ul>	<p>Presencial</p>	<p>Si</p>
	<p>Híbrida</p>	<p>No</p>
	<p>Virtual</p>	<p>No</p>
<p>1.7 <b>Número total de créditos</b> (artículo 14 RD 822/2021)</p>	<p>240</p>	<p>Si</p>
	<p>300</p>	
	<p>360</p>	
<p>1.8 <b>Idioma o idiomas de impartición</b> (en el caso de considerar lenguas no oficiales en la impartición debe incluirse en el apartado de <i>requisitos y criterios de admisión</i> información relativa al nivel necesario requerido para poder cursar el título al estudiantado cuya lengua materna no sea la de impartición en los términos establecidos en el MCERL)</p> <p><i>Para que se puedan incluir en las memorias idiomas no oficiales de la Comunidad Autónoma de Galicia, se garantizará que al menos una asignatura <b>obligatoria</b> se imparte exclusivamente</i></p>	<p>Castellano, Galego</p>	

<i>en ese idioma. (Apartado 1.8 Guía ACSUG)</i>	
<b>1.9 Número total de plazas ofertadas en el centro en el que se imparte el título: 125</b>	

En el caso de existir más de un centro de impartición (debe cubrirse un cuadro por cada centro):

Centro:	
Universidad:	
Número total de plazas ofertadas en el centro	Modalidad presencial: Modalidad híbrida: Modalidad virtual:
Número máximo de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el <b>primer</b> curso de implantación por modalidad de enseñanza	Presencial: Híbrida: Virtual:
Mención/es	
Idiomas de impartición	

### 1.10 Justificación del título

*Debe justificarse adecuadamente el interés académico, científico, profesional y social del título y su incardinación en el contexto de la planificación estratégica de la universidad o del sistema universitario, debiendo aportar los principales referentes externos en los que se apoya el diseño de la titulación.*

*Es preciso describir las evidencias que pongan de manifiesto el interés y pertinencia académica, científica o profesional del título. En este sentido, se pueden ofrecer evidencias de distintos tipos:*

- *Experiencias anteriores de la Universidad en la impartición de títulos de características similares.*
- *Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad.*
- *Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título.*

*Se pueden aportar enlaces a páginas web o documentos que complementen la justificación en función de las características de la propuesta de título.*

#### **a) Interés académico, científico, profesional y social del título**

Tanto como disciplina científica como en sus aspectos aplicados, las Matemáticas tienen una tradición milenaria. En los últimos años, además de notables avances disciplinares, se ha incrementado su aportación a campos clásicos como la Física y la Ingeniería y a otros más novedosos como la Economía, la Biología o la Medicina.

El título que se presenta en esta memoria es una reforma del que está implantado en la Facultad de Matemáticas de la USC, código RUCT 2500172 que fue autorizado para su implantación por

la Comunidad Autónoma de Galicia el 17/07/2008 y siendo la fecha de la segunda renovación favorable de acreditación el 22/06/2021.

En todos los informes de seguimiento y de renovación de la acreditación disponibles en <https://www.usc.gal/gl/centro/facultade-matematicas/calidade/documentacion-sgc> se acredita el interés del título. Además, las modificaciones consideradas están motivadas por los análisis realizados en dichos informes.

En la Tabla 1 indicamos los datos acceso de los últimos nueve cursos, en los que se evidencia la alta demanda, por el número de solicitudes y la correspondiente nota de corte. En los Gráficos 1-4 representamos algunos de los datos que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1: Datos de acceso al Grado en Matemáticas, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.

	Plazas	Solicitudes	1 <sup>o</sup> opción	Matrícula	% mujeres	Nota corte	Nota media	Nota admisión matrícula en el intervalo [12,13)	Nota admisión matrícula en el intervalo [13,14)
<b>2015-16</b>	110	447	97	119	45%	6,31	9,48	12	1
<b>2016-17</b>	104	525	139	107	36%	8,72	10,78	17	8
<b>2017-18</b>	100	680	207	101	44%	10,54	11,88	42	7
<b>2018-19</b>	100	637	213	101	44%	11,21	12,22	43	15
<b>2019-20</b>	110	635	234	110	51%	12,42	12,42	51	19
<b>2020-21</b>	110	808	234	110	46%	12,09	12,83	67	37
<b>2021-22</b>	110	776	273	113	42%	12,66	13,10	45	65
<b>2022-23</b>	110	751	313	119	55%	12,33	12,97	61	50
<b>2023-24</b>	110	645	264	119	44%	12,26	12,94	65	52

Gráfico 1: Notas de corte y notas medias de acceso, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.

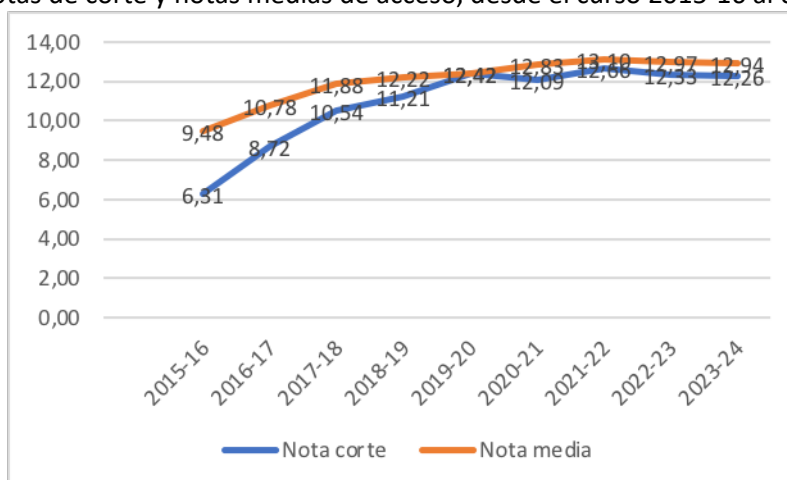


Gráfico 2: Número de solicitudes, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.

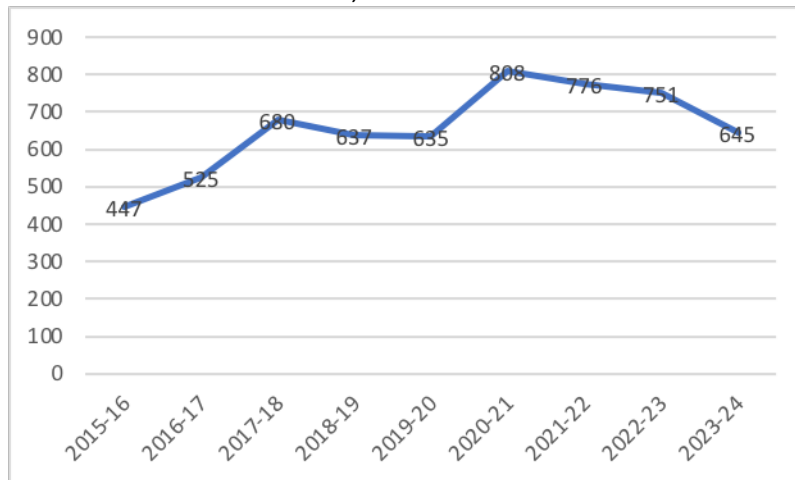


Gráfico 3: Número de estudiantes con nota de acceso, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.

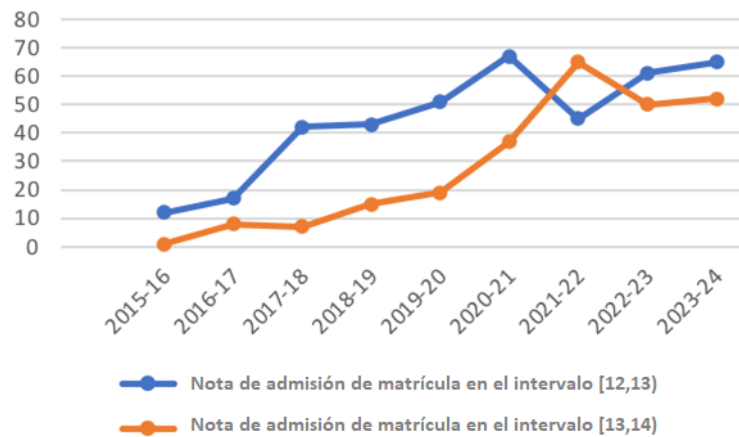
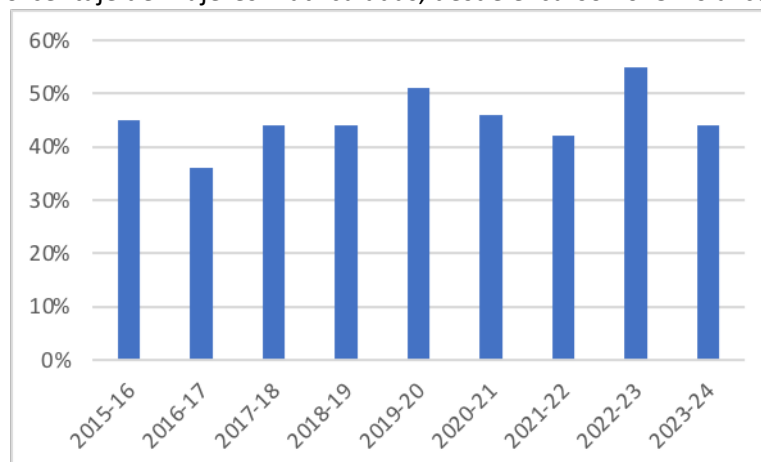


Gráfico 4: Porcentaje de mujeres matriculadas, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.



En los datos aportados en la Tabla 1 no se contabiliza el alumnado de las dos simultaneidades de estudios que se imparten en la Facultad de Matemáticas y que comparten las materias con el Grado en Matemáticas.

A continuación, en las Tablas 2 y 3, como una evidencia a mayores de la demanda del título que nos ocupa, compartimos las tablas correspondientes a las simultaneidades indicadas.

Tabla 2: Datos de acceso a la simultaneidad de estudios en Matemáticas y Física, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.

	Plazas	Solicitudes	1ª opción	Matrícula	% mujeres	Nota corte	Nota media
<b>2016-17</b>	10	142	76	10	20%	13,31	13,56
<b>2017-18</b>	10	164	86	9	33%	13,36	13,57
<b>2018-19</b>	10	153	80	9	33%	13,33	13,51
<b>2019-20</b>	10	156	82	11	27%	13,27	13,47
<b>2020-21</b>	10	239	123	11	27%	13,58	13,70
<b>2021-22</b>	10	207	105	12	25%	13,60	13,71
<b>2022-23</b>	10	196	109	13	23%	13,28	13,60
<b>2023-24</b>	12	185	-	11	45%	13,46	-

Tabla 3: Datos de acceso a la simultaneidad de estudios de Ingeniería Informática y Matemáticas, desde el curso 2015-16 al curso 2023-24.

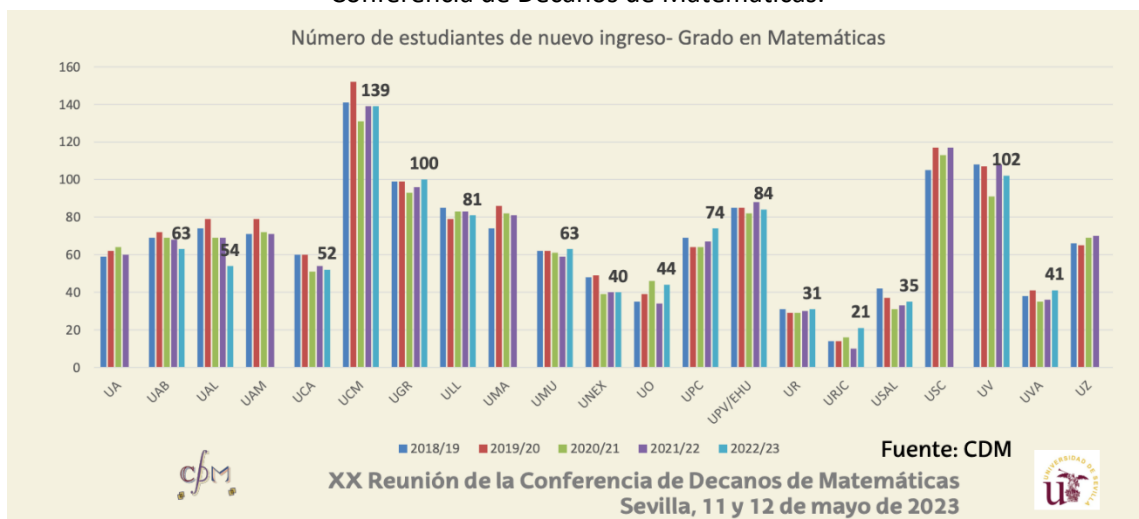
	Plazas	Solicitudes	Solicitudes 1ª opción	Matrícula	%mujeres	Nota corte general	Nota media
<b>2015-16</b>	10	157	52	10	40%	12,28	12,728
<b>2016-17</b>	10	142	76	10	20%	13,31	13,561
<b>2017-18</b>	10	122	56	10	10%	12,80	13,29
<b>2018-19</b>	10	155	53	10	30%	12,92	13,508
<b>2019-20</b>	10	114	50	12	42%	13,04	13,332
<b>2020-21</b>	10	179	67	12	42%	13,31	13,475
<b>2021-22</b>	10	166	71	12	23%	13,51	13,665
<b>2022-23</b>	10	134	49	11	27%	13,36	13,621
<b>2023-24</b>	12	131	-	12	17%	13,00	-

En comparación con otras universidades españolas, la USC es una de las cuatro universidades en las que el número de estudiantes que acceden es superior a cien, como se ilustra en el Gráfico 5<sup>1</sup>, facilitado por la Conferencia de Decanos de Matemáticas.

<sup>1</sup> En el Gráfico 5, no figuran los datos de la Universidad de Sevilla y, una vez consultados, supera el centenar.



Gráfico 5: Número de estudiantes de nuevo ingreso en el Grado en Matemáticas. Fuente Conferencia de Decanos de Matemáticas.



En la segunda renovación favorable de acreditación, con fecha 22/06/2021, los **puntos fuertes** indicados en el [informe final](#) de la acreditación relativos al **perfil de ingreso**:

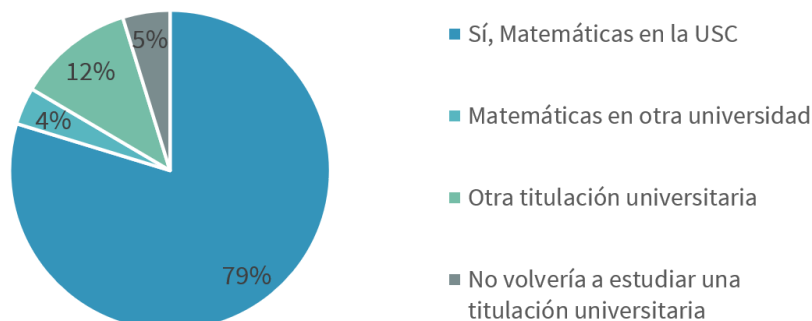
- El **éxito obtenido respecto de la captación de estudiantes de nuevo ingreso** tanto en su vertiente cuantitativa (al no quedar plazas libres) como cualitativa (al ser muy alta la nota media con la que se accede).
- La **alta motivación del estudiantado** que accede a este título mayoritariamente en primera opción y con una elevada nota de acceso. La nota de corte se ha incrementado paulatinamente en los últimos años situándose 12,4 en el último curso analizado.

Con relación al **perfil de egreso y a los empleadores** destacaron:

- La **excelente inserción laboral de los egresados**.
- La **satisfacción de los empleadores y de las empresas receptoras del alumnado en prácticas con los egresados y alumnos**.

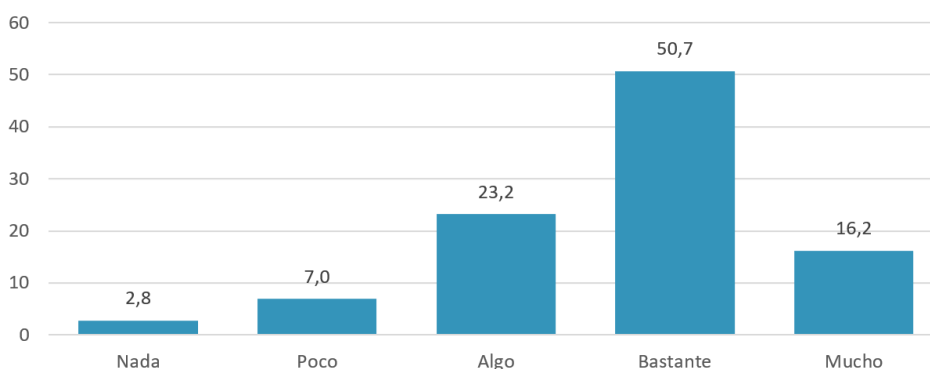
La Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela ha hecho estudios de inserción laboral entre las personas egresadas del Grado en Matemáticas de los años 2011-2017 y 2013-2022 que pueden consultarse en la página web de la Facultad (<https://www.usc.gal/gi/centro/facultade-matematicas>). Del último estudio de satisfacción destaca la satisfacción de las personas egresadas con respecto a la titulación que se refleja en el Gráfico 6. En el caso del Grado en Matemáticas de la USC, el 79% del alumnado repetiría su experiencia en esta universidad (frente al 85% del 2017), y tan sólo un 4% escogería otro centro para cursar los estudios de Matemáticas. Este hecho respalda el interés social de la titulación que se imparte en la USC.

Gráfico 6: ¿Volverías a estudiar la misma titulación?



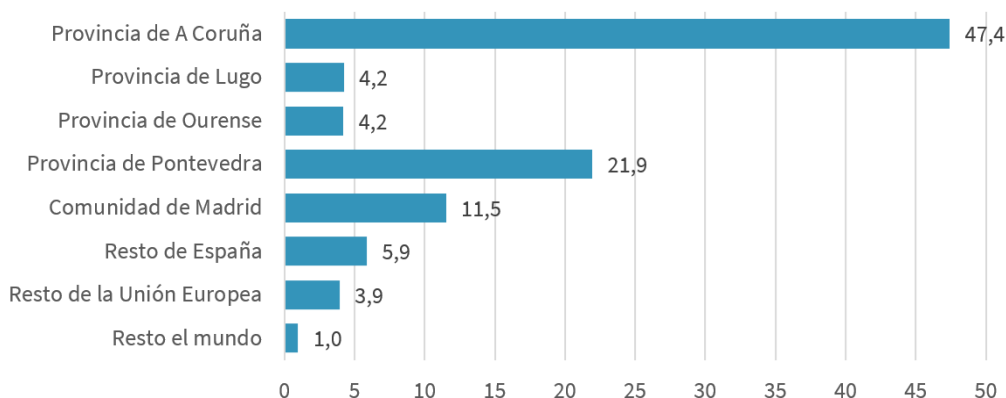
Así y todo, es necesario preguntarse en qué medida la formación del Grado en Matemáticas recibida por el alumnado egresado cumplió las expectativas previas. Se podría decir que dichas expectativas han sido cubiertas en gran medida, ya que dos terceras partes (67%) afirman que se han cumplido bastante o mucho. En cambio, tan sólo el 3% afirma que la titulación no cubrió en absoluto las expectativas generadas.

Gráfico 7: Medida en que la formación cumplió las expectativas (%)



Por otra parte, dentro del debate generado en torno a la fuga de talentos hacia países donde se presuponen mejores condiciones de trabajo, cabe preguntarse dónde desarrollan su trabajo las personas graduadas en Matemáticas. El 78% están actualmente en Galicia, distribuidos mayoritariamente entre A Coruña y Pontevedra, mientras que solo un 5% trabaja en otros países, tal y como se refleja en el Gráfico 7. Es decir, **el Grado en Matemáticas forma profesionales que trabajan en su gran mayoría en la Comunidad de Galicia, conservando así el talento formado.**

Gráfico 8: Lugar donde se localiza su trabajo actual (%)



Documentos que justifican el título son:

- Libro blanco de las Matemáticas (2020). Dirigido y coordinado por la Real Sociedad Matemática Española con el apoyo de la Fundación Ramón Areces Ed. Fundación Areces (2020) <https://www.fundacionareces.es/fundacionareces/es/publicaciones/libro-blanco-de-las-matematicas.html>.
- Informes de empleo de la propia Facultad de Matemáticas <https://assets.usc.gal/sites/default/files/paragraphs/survey/2020-10/enquisaegresadosmatematicas.pdf>.
- Informes y documentos elaborados por la Conferencia de Decanos de Matemáticas (CDM, <https://www.cdmat.es/Documentos/Documentos-de-Interes/>) y por el Comité Español de Matemáticas (CEMAT, <https://matematicas.uclm.es/cemat/es/>).
- “Impacto socioeconómico de la investigación y la tecnología matemáticas en España”. Editado por la Red Estratégica en Matemáticas en colaboración con Analistas Financieros Internacionales (AFI), presentado en Abril de 2019 (disponible en [https://assets.usc.gal/sites/default/files/paragraphs/moreinfo/2020-04/estudio-matematicas-rem-afi\\_esp.pdf](https://assets.usc.gal/sites/default/files/paragraphs/moreinfo/2020-04/estudio-matematicas-rem-afi_esp.pdf)).

#### **b) Procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

La Comisión Redactora del Plan de Estudios estuvo integrada por:

- Dña. María Elena Vázquez Cendón, Decana de la Facultad de Matemáticas, que actuó como presidenta.
- Una representación de las estructuras que, previsiblemente, participarán en la docencia del título propuesto, distribuida del siguiente modo:
  - Dña. Rosana Rodríguez López, coordinadora del actual Grado en Matemáticas (que actuó como secretaria).

- Dos miembros por cada una de las áreas de conocimiento Álgebra, Análisis Matemático, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología y, Matemática Aplicada, a propuesta de los Departamentos adscritos a la Facultad:
  - D. Leovigildo Alonso Tarrío y D. J. Javier Majadas Soto (representantes del área Álgebra).
  - D. Alberto Cabada Fernández y Dña. Lucía López Somoza (representantes del área Análisis Matemático).
  - D. Manuel Febrero Bande y D. Julio González Díaz (representantes del área Estadística e Investigación Operativa)
  - D. Óscar López Pouso y D. Jerónimo Rodríguez García (representantes del área Matemática Aplicada)
  - D. Enrique Macías Virgós y D. Víctor Sanmartín López (representantes del área Geometría y Topología)
  - D. Manuel Ladra González (suplente del área Álgebra).
  - D. Rodrigo López Pouso (suplente del área Análisis Matemático).
  - D. César Andrés Sánchez Sello (suplente del área Estadística e Investigación Operativa).
  - Dña. Carmen Rodríguez Iglesias (suplente área Matemática Aplicada)
  - D. Antonio Gómez Tato (suplente del área Geometría y Topología)
  - D. Manuel Andrade Baliño, en representación de las restantes áreas de conocimiento con docencia en el Grado actual, elegido por consenso a propuesta de las mismas áreas (suplente D. Manuel Fernández Delgado).
- Dña. Eduarda González Ferreiro, responsable de la unidad de apoyo a la gestión de centro y departamentos de la Facultad de Matemáticas.
- D. Francisco Morales Vidal, D. Ibai Otero Gómez (suplente durante el primer período y miembro durante el segundo), D. Javier Polo Noche (miembro primer período), Dña. Andrea Polo Rodríguez, D. Yago Márquez Rodríguez (suplente durante el segundo período), estudiantes, elegidos por y de entre los miembros de este sector.

La comisión redactora trabajó intensamente desde febrero de 2023 hasta abril de 2024, en 17 reuniones. Los temas tratados colectivamente fueron también consultados con las diferentes áreas implicadas y los diferentes grupos de interés.

Se emplearon los documentos considerados junto con los análisis realizados tanto en los informes de seguimiento y como de renovación de la acreditación disponibles en <https://www.usc.gal/gl/centro/facultade-matematicas/calidade/documentacion-sgc>.

**c) Incardinación en el contexto de la planificación estratégica de la universidad o del sistema universitario de la Comunidad Autónoma, la oferta global de títulos y potencialidad**

**de la/s universidad/es que lo imparten para alcanzar los resultados de aprendizaje planificados**

El Grado en Matemáticas de la Universidade de Santiago de Compostela es único en el Sistema Universitario de Galicia.

La Facultad de Matemáticas participa y es el centro responsable en la impartición de tres estudios de Máster:

- Máster Universitario en Matemática Industrial.  
Impartido por las tres universidades públicas gallegas, USC, UDC y UVigo y las universidades UPM y UC3M de la Comunidad de Madrid, coordinado desde la USC. Tiene desde 2022 la Mención de Máster de Excelencia otorgada por la Xunta de Galicia.  
<https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/enxenaria-arquitectura/master-universitario-matematica-industrial>
- Máster Universitario en Matemáticas.  
<https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-matematicas>
- Máster Universitario en Técnicas Estadísticas.  
Impartido por las tres universidades públicas gallegas, USC, UDC y UVigo, coordinado desde la USC <https://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias/master-universitario-tecnicas-estadisticas>.

Estos títulos se nutren, entre otras, de las personas graduadas en Matemáticas de la USC y en su docencia participa, total o parcialmente, personal docente e investigador de la comunidad matemática gallega.

Gran parte del profesorado del Grado en Matemáticas está vinculado al Centro de Investigación e Tecnología Matemática de Galicia (CITMAga, <https://citmaga.es>). Este centro de investigación y tecnología es un consorcio público de las tres universidades gallegas que se ha presentado al proceso de registro de centros de la Secretaría General de Universidades y tiene vocación de ser un referente en la investigación matemática en Galicia.

El CITMAga integra las capacidades científicas más competitivas en Matemáticas de las tres Universidades gallegas en una Agenda Científica común (<https://citmaga.gal/es/axenda-m4>), alineada con los programas marco europeos, la estrategia estatal de Innovación y la RIS3 de Galicia.

El objetivo del CITMAga es la investigación de excelencia y la transferencia del conocimiento en todas las áreas de las Matemáticas, a través del establecimiento de una agenda científica orientada y especializada, organizada en áreas de investigación y programas dirigidos a la consecución de los retos globales establecidos en las estrategias marco de I+D+i. El CITMAga tiene como fin convertirse en un pilar de excelencia científica dentro del ecosistema de innovación e investigación de Galicia, formando, atrayendo y reteniendo talento, para dotar a la sociedad, a la industria gallega y a la española de conocimiento innovador y ventajas competitivas y sostenibles a través del acceso a capacidades científicas y tecnologías de primer nivel.

Como ya se indicó, el título que se presenta en esta memoria es una reforma del que está implantado en la Facultad de Matemáticas de la USC, en la segunda renovación favorable de acreditación el 22/06/2021, uno de los puntos fuertes indicados fue: **“La calidad docente y la excelencia investigadora del profesorado involucrado en la docencia del título.”** En la

dimensión de Recursos humanos se asignó una valoración de A: “Se supera excelentemente”. Entendemos que esta valoración constituye un excelente aval del potencial de la USC para alcanzar los resultados del aprendizaje planificados.

### 1.11 Principales objetivos formativos del título

#### 1.11.a) Principales objetivos formativos del título

##### Objetivos generales

- Formar profesionales que conozcan la naturaleza, los métodos y los fines más relevantes de las distintas ramas de las Matemáticas, posibilitando su acceso al mercado de trabajo en puestos de responsabilidad o continuar estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas o tecnológicas.
- Desarrollar en el estudiantado las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de las Matemáticas.
- Transmitir al estudiantado una visión transversal de las Matemáticas como parte integrante de la Educación y la Cultura que les permita reconocer su presencia en la Naturaleza a través de la Ciencia, la Tecnología y el Arte.
- Transmitir al estudiantado el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad, el respeto y la promoción de los Derechos Humanos y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas.

#### 1.11.b). Objetivos formativos de las menciones

No procede.

### 1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

*Si el título incorpora estructuras curriculares específicas se deben describir y justificar su relevancia para el título. Capítulo VI del RD 822/2021 (simultaneidad de dobles titulaciones, mención dual, etc.).*

*En el caso de preverse mención dual deberá especificarse también el porcentaje de créditos que se desarrollan en la empresa (Dentro de este porcentaje deberá incluirse el trabajo fin de Grado o de Máster)*

A nivel estatal, los programas de dobles titulaciones incluyendo un Grado en Matemáticas gozan de una demanda importante y suelen, por tanto, presentar notas de acceso muy elevadas. La implantación de dobles titulaciones en esta línea en la USC ha permitido abrir una opción muy atractiva para el alumnado con intereses en dos disciplinas y evitar los traslados a otras comunidades.

Desde el Curso 2015-16, se han puesto en marcha dos programas de simultaneidad de estudios con el Grado en Matemáticas:

- Programa de simultaneidad de doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas, que oferta un total de 12 plazas cada curso académico y consiste actualmente en un itinerario curricular que permite obtener ambos títulos en un total de 6 cursos

académicos. La memoria (que será revisada una vez aprobada esta modificación) está accesible desde el enlace [https://assets.usc.gal/sites/default/files/documents/2021-06/2020\\_memoria\\_do\\_dobre\\_grao\\_informatica\\_matematicas\\_plan\\_novo.pdf](https://assets.usc.gal/sites/default/files/documents/2021-06/2020_memoria_do_dobre_grao_informatica_matematicas_plan_novo.pdf).

- Programa de simultaneidad de doble Grado en Matemáticas y Física, que oferta un total de 12 plazas cada curso académico y consiste actualmente en un itinerario curricular que permite obtener ambos títulos en un total de 5 cursos académicos. La memoria (que será también actualizada una vez aprobada esta modificación) se encuentra disponible en el enlace <https://assets.usc.gal/sites/default/files/documents/2021-04/doblegradomatematicasfisica.pdf>.

Por una parte, los Grados en Física y en Matemáticas poseen una fuerte interrelación y proximidad, que permite diseñar un itinerario de simultaneidad atractivo para la obtención de ambos títulos. El programa de simultaneidad persigue dotar al alumnado del rigor, capacidad de abstracción y el razonamiento lógico del pensamiento matemático, a la vez que se adquieren las habilidades necesarias para elaborar modelos aplicados a la resolución de problemas físicos. La formación experimental y computacional les proporciona herramientas para verificar la validez de los modelos propuestos, así como evidencias para la elaboración de otros, dotando al alumnado de un conjunto versátil de competencias y ampliando los horizontes de desarrollo en su futura ocupación.

Por otra parte, es evidente la proximidad e interrelación entre las Matemáticas y la Ingeniería Informática, cuya confluencia ha proporcionado soluciones a problemas tecnológicos complejos de modo eficiente. La formación de profesionales con sólidos conocimientos en Matemáticas e Ingeniería Informática es beneficiosa en múltiples ámbitos y redundará en cambios tecnológicos importantes a nivel social. La unión de ambos perfiles tiene una gran demanda para el cálculo y la simulación, el modelado de sistemas, los sistemas de información, la computación distribuida, el aprendizaje automático, el análisis estadístico de datos, las técnicas de topología de datos, la geometría computacional o la criptografía, entre otros.

### **1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos**

*Describir las estrategias metodológicas de innovación docente específicas previstas y justificar su relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje para la adquisición de los resultados de aprendizaje del título.*

*Estas estrategias metodológicas de innovación docente específicas podrán incorporarse a la memoria solo cuando vehiculen a la globalidad de un título universitario oficial –y, por tanto, afecten al conjunto de materias y asignaturas que configuran el plan de estudios–. Estas podrán reflejarse en el Suplemento Europeo al Título. (Artículo 21 del RD 822/2021).*

Aunque no existe una colección específica de estrategias de innovación docente previstas para el Grado en Matemáticas en su globalidad, el profesorado implicado en su docencia suele participar en actividades de innovación docente dentro del Programa de Formación e Innovación Docente de la Universidade de Santiago de Compostela <https://www.usc.gal/es/institucional/gobierno/area/gestionpersoal/formacion/PFID>, desde el cual se proporcionan herramientas de utilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje para fomentar que los/as estudiantes adquieran los resultados de aprendizaje. Además, algunos/as de los/as docentes del Grado han participado recientemente en proyectos de innovación educativa e innovación científica convocados por la Universidad y otros organismos, afectando

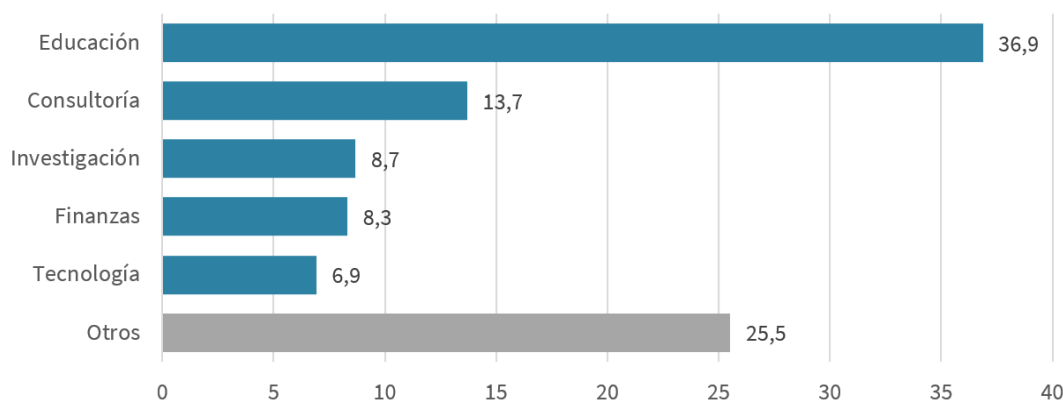
a una parte de las materias del plan.

#### 1.14.a) Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

*Guía ACSUG: “Los perfiles de egreso a los que se orienta el título deben estar definidos con claridad. Pueden ser perfiles académicos, profesionales o de investigación.”*

Aunque los últimos estudios de personas egresadas del Grado en Matemáticas reflejan que la situación laboral muestra cifras positivas, resulta esencial determinar en qué áreas se integran las personas graduadas como expertas en Matemáticas.

Gráfico 9: Principales sectores de ocupación entre las personas egresadas del GM (%)



Se observa que el sector que más emplea a los egresados es el de la educación y docencia, con un 37%. La investigación, tanto en el ámbito privado como en el público, representa un 9% de los empleos, lo que supone una notable disminución desde el 18% en 2017. No obstante, el crecimiento más significativo respecto a los datos de 2017 se encuentra en la consultoría, que aumenta del 8% al 14% en este 2022. A esto se suma el ascenso en el sector tecnológico y de telecomunicaciones, que incrementa ligeramente del 6% al 7%. Indudablemente, esta realidad está influenciada por las dinámicas de género, ya que el porcentaje de mujeres en educación es 24 puntos más alto, mientras que en consultoría y en el sector tecnológico es 6 y 4 puntos más bajo, respectivamente.

Teniendo en cuenta los sectores donde se desarrolla la labor profesional actual de las personas en el Grado en Matemáticas, cabría preguntarse también cuáles son los nichos de empleo identificados por las propias personas implicadas. En este sentido, en el último estudio de egresados publicado en 2024 se aprecian dos fenómenos principales: **la importancia de la docencia y la investigación y la huella que están dejando las nuevas tecnologías en las profesiones relacionadas con las Matemáticas**. Sectores como el análisis de datos, la programación, u otros relacionados con la inteligencia artificial o los datos tienen hoy en día una presencia bastante destacada en la percepción del alumnado egresado. Los principales nichos laborales con mayor potencial, según las personas egresadas se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Principales nichos laborales identificados por las personas egresadas entrevistadas en el estudio realizado en el año 2023.

NICHO LABORAL	PORCENTAJE
ANÁLISIS DE DATOS	21,5
EDUCACIÓN Y ENSEÑANZA	14,2
ESTADÍSTICA	10,6



NICHO LABORAL	PORCENTAJE
DESARROLLO INFORMÁTICO	10,6
FINANZAS	6,8
CONSULTORÍA	6,4
TECNOLOGÍA	5,6
BIG DATA	4,6
EMPRESA PRIVADA E INDUSTRIA	4,6
INVESTIGACIÓN	4,1
OTROS	4,0
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	2,3
NS/NC	4,7
TOTAL	100

A pesar de los tan diversos sectores en los que las personas egresadas en Matemáticas desempeñan y aplican su conocimiento, el porcentaje de personas que afirman que su trabajo está relacionado con el área de las Matemáticas se incrementó ligeramente (pasó del 26% al 29%), pero también se incrementó el de las personas que han dicho que su empleo está relacionado con un área totalmente diferente (del 3% al 8%). Este cambio puede estar motivado por el auge de profesiones como "analista de datos" y otras relacionadas con la programación.

#### 1.14.b) En su caso, actividad profesional regulada habilitada por el título

*Guía ACSUG: Se deben incluir, en su caso, los efectos para el ejercicio de actividades profesionales reguladas. Es preciso indicar la profesión regulada, el acuerdo de Consejo de ministros y la orden ministerial correspondientes que la regulan.*

Habilita para profesión regulada:	Si		No	
Profesión regulada				
Acuerdo Consejo de ministros				
Norma ECI				
Condición de acceso para título profesional				
Título profesional				

## 2\_ RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

Estos resultados deben:

- *Corresponderse con el nivel MECES del título*
- *Ser evaluables,*
- *Estar centrados en aquellos conocimientos o contenidos, competencias y habilidades o destrezas académicamente relevantes y significativas que definen el proyecto formativo*
- *El número no debe exceder en ningún caso de la capacidad para su adquisición por el estudiantado, de la viabilidad organizativa del plan de estudios ni de la racionalidad del sistema de evaluación que valore el progreso en el aprendizaje.*

Se aportará un **listado** de los resultados fundamentales del proceso de formación y de aprendizaje que se expresarán en conocimientos, habilidades o destrezas y competencias.

**([Ver documentación de apoyo de ANECA](#))**

### 2.1. Conocimientos

Con01: Conocer los conceptos, métodos, aplicaciones y resultados más importantes de las distintas ramas de las Matemáticas.

Con02: Conocer, comprender y utilizar el lenguaje matemático para elaborar y entender demostraciones y plantear modelos matemáticos.

Con03: Conocer demostraciones de los teoremas relevantes de las distintas ramas de las Matemáticas.

Con04: Asimilar la definición de objetos matemáticos, relacionarlos con otros y ser capaz de utilizarlos en diferentes contextos.

Con05: Saber abstraer las propiedades y hechos sustanciales de un problema y determinar las herramientas matemáticas apropiadas para abordarlo.

### 2.2. Habilidades o destrezas

H/D01: Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

H/D02: Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos generales y específicos de Matemáticas.

H/D03: Organizar y planificar el trabajo de forma adecuada.

H/D04: Comprobar o contrastar argumentos y razonamientos, identificando errores y proponiendo revisiones o contraejemplos.

H/D05: Trabajar en equipo.

H/D06: Leer textos científicos tanto en lengua propia como en otras de relevancia en el ámbito científico.

H/D07: Elaborar demostraciones de resultados matemáticos, formular conjeturas e imaginar estrategias para confirmarlas o refutarlas.

H/D08: Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

H/D09: Utilizar aplicaciones informáticas en contextos como análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización y software científico, en general, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

### 2.3. Competencias

Comp01: Reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas matemáticas.

Comp02: Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Matemáticas tanto a un público especializado como no especializado.

Comp03: Estudiar y aprender de forma autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las diferentes ramas de las Matemáticas.

Comp04: Planificar y desarrollar algoritmos y métodos matemáticos para resolver problemas en cualquier ámbito.

Materia	Conocimiento/ Contenidos					Competencia				Habilidad/ Destreza								
	Con01	Con02	Con03	Con04	Con05	Comp01	Comp02	Comp03	Comp04	H/D01	H/D02	H/D03	H/D04	H/D05	H/D06	H/D07	H/D08	H/D09
Elementos de Probabilidad y Estadística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Introducción al Análisis Matemático	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		
Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Programación Científica		X			X		X		X	X		X	X	X			X	X
Álgebra Lineal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Cálculo Numérico en una Variable	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Derivación e Integración de Funciones de una Variable Real	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		
Topología de Espacios Euclídeos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Diferenciación de Funciones de Varias Variables Reales	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	

Materia	Conocimiento/ Contenidos					Competencia				Habilidad/ Destreza								
	Con01	Con02	Con03	Con04	Con05	Comp01	Comp02	Comp03	Comp04	H/D01	H/D02	H/D03	H/D04	H/D05	H/D06	H/D07	H/D08	H/D09
Formas Cuadráticas y Grupos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Programación Lineal y Entera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
Sucesiones de Funciones e Integración en Varias Variables Reales	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
Topología General	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Análisis Numérico Matricial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geometría Lineal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Homotopía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Probabilidad y Estadística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Curvas y Superficies	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Ecuaciones Diferenciales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	

Materia	Conocimiento/ Contenidos					Competencia				Habilidad/ Destreza								
	Con01	Con02	Con03	Con04	Con05	Comp01	Comp02	Comp03	Comp04	H/D01	H/D02	H/D03	H/D04	H/D05	H/D06	H/D07	H/D08	H/D09
Ordinarias																		
Estructuras Algebraicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Medida e Integración de Lebesgue	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ecuaciones Algebraicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Geometría Intrínseca de Superficies	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Inferencia Estadística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Series de Fourier e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
Variable Compleja	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X		X	X		
Mecánica Analítica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X

Materia	Conocimiento/ Contenidos					Competencia				Habilidad/ Destreza								
	Con01	Con02	Con03	Con04	Con05	Comp01	Comp02	Comp03	Comp04	H/D01	H/D02	H/D03	H/D04	H/D05	H/D06	H/D07	H/D08	H/D09
Modelización Matemática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Astronomía Matemática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Historia de la Matemática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Introducción al Análisis Funcional	X		X	X	X			X				X	X		X	X		
Métodos Numéricos en Optimización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Modelos de Regresión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Variedades Diferenciables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Álgebra, Números y Geometría	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Aprendizaje Estadístico y Optimización	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Códigos Correctores y	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X

Materia	Conocimiento/ Contenidos					Competencia				Habilidad/ Destreza								
	Con01	Con02	Con03	Con04	Con05	Comp01	Comp02	Comp03	Comp04	H/D01	H/D02	H/D03	H/D04	H/D05	H/D06	H/D07	H/D08	H/D09
Criptografía																		
Ecuaciones en Derivadas Parciales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Taller de Simulación Numérica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Teoría de Juegos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Topología Algebraica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Prácticas Externas	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo Fin de Grado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X



### 3\_ ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

*Deben describir los canales de difusión que se emplearán para informar a los potenciales estudiantes (Guía ACSUG)*

Los estudiantes podrán encontrar la información concreta sobre los estudios de grado en la página web de la USC (<https://www.usc.gal/es/futuros-estudiantes>).

Además, la USC dispone de una Oficina de Información Universitaria (OIU) <https://www.usc.es/es/servizos/oiu/index.jsp>, a través de la cual se responde a consultas específicas.

Adicionalmente, la Facultad de Matemáticas mantiene una vía directa de comunicación con la comunidad universitaria mediante su página web (<http://www.usc.gal/matematicas>) y sus redes sociales (actualmente X: @MatematicasUSC y YouTube: Matemáticas USC), donde la información se actualiza permanentemente. Con antelación al comienzo de curso, la página web de la Facultad, y la página principal de la USC, ofrecen información detallada sobre horarios de clase, calendarios de exámenes y guías docentes de las materias del Grado.

Desde el Centro, se realizan jornadas informativas sobre los estudios de Grado y programas de simultaneidad en los que participa la Facultad de Matemáticas, dirigidas a estudiantes de enseñanza secundaria y bachillerato. Los estudiantes de primer curso comienzan su vida académica en la Facultad participando en una jornada de bienvenida donde se les ofrece información relevante sobre el funcionamiento general del Grado y los principales recursos y servicios de los que disponen en el Centro y en la Universidad.

Además, gran parte del profesorado del Grado participa en charlas divulgativas en centros de enseñanza secundaria y/o en tutorización de Proyectos SteamBach en centros educativos, dentro del programa A Ponte <https://www.usc.gal/es/servicios/area/gestion-servicios-academicos/acceso-universidad/programa-ponte>, que difunde la oferta de estudios de la USC entre el alumnado de enseñanzas medias y orienta académicamente sus preferencias.

#### 3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

##### 3.1.a) Perfil de ingreso recomendado

*(Breve descripción de las capacidades, conocimientos previos, lenguas a utilizar en el proceso formativo y el nivel exigido en las mismas, etc. que en general se consideran adecuadas para aquellas personas que vayan a comenzar estos estudios)*

En la Jornada de bienvenida que, cada curso académico, se organiza para el estudiantado de nuevo ingreso, se realiza desde hace varios años una encuesta de satisfacción, la cual permite analizar su implicación previa en actividades organizadas o gestionadas por miembros del equipo docente de la Facultad. Gracias a dicha encuesta, hemos podido identificar que el estudiantado que acceden al Grado en Matemáticas muestra una querencia temprana por esta disciplina, quedando patente la influencia de la Educación Primaria en su gusto por las Matemáticas. Además, en muchos casos, han tenido contacto previo con algunos proyectos y actividades en las que está implicada la Facultad, como las Olimpiadas Matemáticas, el Proyecto Estalmat-Galicia, el concurso de vídeos “Explícoche Matemáticas 2.0” o el “Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos”. En los Gráficos 10 y 11 mostramos los resultados correspondientes a la Jornada de bienvenida de 2023.

Gráfico 10: “¿Has participado, en alguna ocasión, en alguna de las siguientes actividades?”

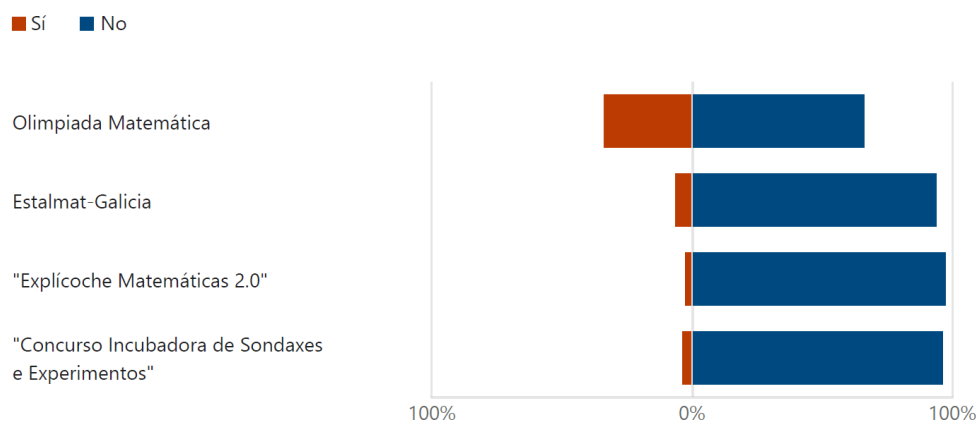
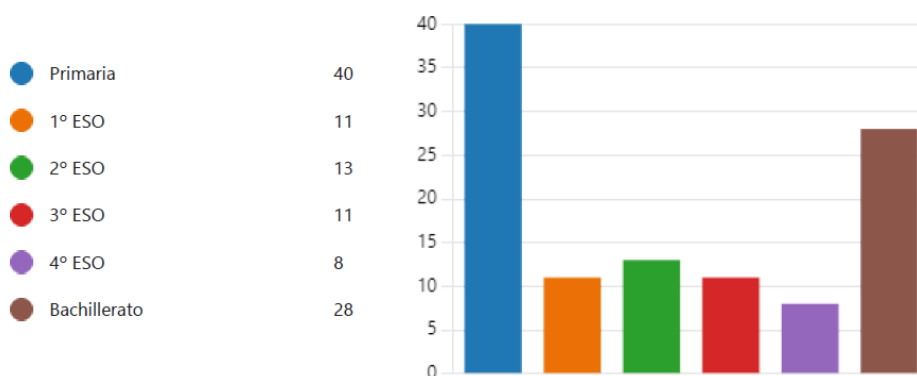


Gráfico 11: “Curso durante el que se te inculcó tu gusto por las Matemáticas”



El último estudio de personas egresadas del Grado en Matemáticas (alumnado que completó sus estudios entre 2013 y 2022) recoge que casi tres cuartas partes del colectivo egresado expresó un nivel de satisfacción con la titulación bastante o muy elevado. De hecho, tan solo el 6% se declaró poco o nada satisfecho/a (dato que concuerda con el porcentaje de personas que no volverían a cursar el Grado en Matemáticas en la Universidade de Santiago de Compostela). En todo caso, no se han registrado diferencias estadísticamente significativas en la satisfacción general en función del año de finalización del Grado.

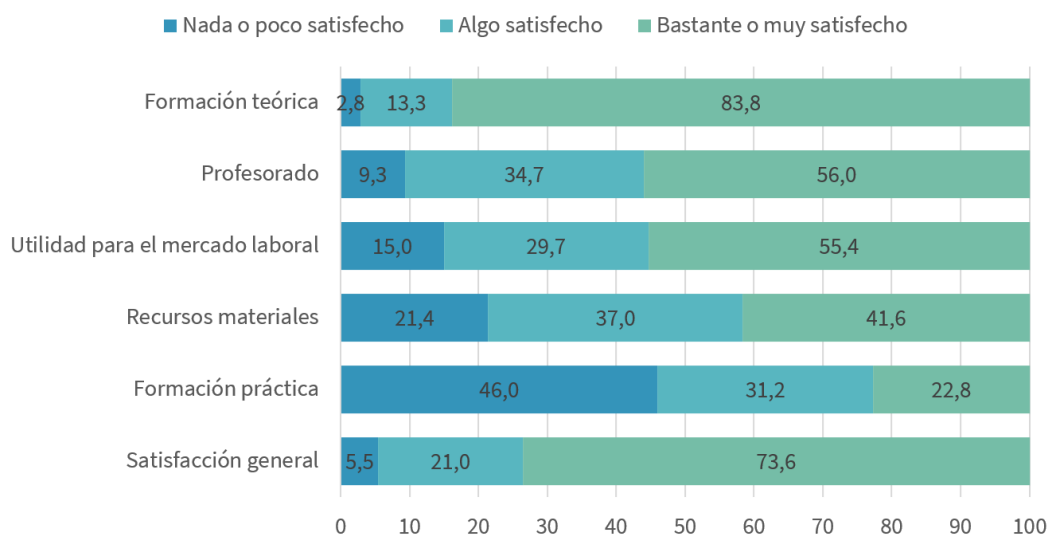
Con respecto a cuestiones concretas sobre la titulación, se podrían dividir en tres niveles de satisfacción:

- Nivel de satisfacción alto: la formación teórica recibe en el 84% de los casos valoraciones altas, casi un 3% más que en el 2017.
- Nivel de satisfacción medio: la calidad docente es apreciada de forma positiva en la mayor parte de las ocasiones, aunque muestra aspectos susceptibles de mejora, tal y como sucede con la utilidad de la titulación en el ámbito laboral.

- Nivel de satisfacción bajo: la formación práctica recibida es el aspecto que peor puntuación obtiene, ya que casi la mitad de las personas (46%) afirman estar poco o nada satisfechas al respecto.

Aunque la satisfacción es elevada se demanda, en general, una perspectiva más práctica y una mayor aproximación al ámbito profesional en el contenido de la titulación.

Gráfico 12: Nivel de satisfacción de las personas egresadas del Grado en Matemáticas (%)



### 3.1.b) Requisitos generales de acceso

Los requisitos generales de acceso a los estudios de grado son los recogidos en el artículo 15 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. Se puede encontrar más información en el siguiente enlace: <https://www.usc.gal/es/admision/graos>.

### 3.1.c) Requisitos específicos

*Además, deben especificar, si se contemplan, pruebas específicas para la admisión de estudiantes.*

No se contempla la realización de pruebas específicas para la admisión de estudiantes.

### 3.1.d) Procedimiento y criterios de admisión

#### Información sobre el procedimiento de admisión:

La admisión está regulada por la normativa general que la Universidade de Santiago de Compostela (USC) establece al respecto.

La información sobre el proceso de admisión y requisitos de acceso está disponible a través del enlace <https://www.usc.gal/es/admision/graos> y la oferta particular de estudios de grado puede consultarse en <https://www.usc.gal/es/servizos/oiu/Estudios>, página desde la cual se puede acceder a los estudios de Grado en Matemáticas <https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ciencias/grado-matematicas>, al programa de

simultaneidad de estudios en Matemáticas y en Física

<https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ciencias/doble-grado-matematicas-fisica>, o al programa de simultaneidad de estudios en Ingeniería Informática y Matemáticas <https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ingenieria-arquitectura/doble-grado-ingenieria-informatica-matematicas-2a-edicion>.

Los documentos correspondientes a los dobles grados serán modificados una vez se produzca la aprobación de la presente propuesta de modificación.

### **3.1.e) Acceso de mayores de 40 años mediante la validación de la experiencia profesional**

El acceso de mayores de 40 años al Grado en Matemáticas mediante convalidación de la experiencia profesional que se ha diseñado se realizará teniendo en cuenta los perfiles profesionales idóneos y la entrevista de carácter personal <https://www.usc.gal/es/admision/grados/mayores-de-40>.

#### **Perfiles idóneos**

El nivel de cualificación profesional exigido al solicitante será el correspondiente a las cualificaciones profesionales de las familias profesionales y niveles del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP), elaborado por el Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL), que figuran en la tabla.

Los requisitos de acceso y admisión que se aplicarán serán los previstos en el Reglamento de acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de grado para personas mayores de 40 años que acrediten experiencia profesional o laboral (aprobado en Consejo de Gobierno de 23/03/2011). Los candidatos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Tener cumplidos 40 años antes de 1 de octubre del año natural en el que comienza el curso para el que solicitan el acceso.
- b) No poseer ninguna titulación académica habilitante para acceder a la universidad por otras vías de acceso.
- c) Acreditar experiencia laboral y profesional en relación con la enseñanza de grado solicitada.
- d) Superación de una entrevista personal de adecuación al perfil de estudios.
- e) El proceso de admisión se realizará en dos fases:
- f) Fase de valoración de la experiencia laboral y curriculum.
- g) Fase de entrevista.

Para la selección de los/as candidatos/as, se establecerá un Tribunal Calificador constituido según la propuesta del Centro. Por parte de la Universidad, se ha establecido la relación de familias profesionales y niveles con acceso al Grado en Matemáticas que se presenta en la Tabla 5.

### **3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos (artículo 10 RD 822/2021)**

Los criterios para el reconocimiento y transferencia de créditos en títulos universitarios oficiales se recogen en el artículo 10 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

En particular, será de aplicación el sistema establecido por la Universidad de Santiago de Compostela para la transferencia y reconocimiento de créditos. Los/as estudiantes, una vez matriculados/as, podrán solicitar el correspondiente reconocimiento de créditos en el plazo habilitado por la Universidad. Las solicitudes de reconocimiento son analizadas por la Comisión de Título del Grado en Matemáticas y el informe que esta emite es remitido al Servicio de Gestión Académica, quien se encarga de resolver y notificar a los/as solicitantes.

La normativa de la USC en relación con el reconocimiento de créditos, pendiente de adaptación al nuevo RD 822/2021, se encuentra, entre otros documentos, disponible en el enlace <https://www.usc.gal/es/normativa/Alumnado/index.html>.

En ningún caso, podrá ser objeto de reconocimiento de créditos el Trabajo Fin de Grado, a excepción de aquellos que se desarrollen específicamente en un programa de movilidad.

#### **Reconocimiento de créditos cursados en centros de formación profesional de grado superior:**

Podrán ser objeto de reconocimiento algunas competencias adquiridas por el/la estudiante a través de estudios no universitarios reglados, acreditados documentalmente, con informe favorable de la Comisión de Título. Este reconocimiento deberá realizarse en función de los resultados del proceso de formación y aprendizaje del título. Se respetará toda la normativa vigente a efectos de dichos reconocimientos.

Actualmente, se prevé un reconocimiento mínimo de 0 y un máximo de 36 créditos en función de la familia profesional. El Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional recoge, en su Anexo XI sobre relación entre familias de ciclos superiores de formación profesional y los grados, una única familia profesional relacionada con el ámbito “Matemáticas y Estadística”, la familia de “Informática y Comunicaciones”, para la cual se podría aplicar el reconocimiento máximo mencionado. Para el resto de títulos de formación profesional, la Comisión de Título valorará si corresponde algún reconocimiento dentro del rango previsto, para lo cual podría utilizar la información contenida en [https://www.edu.xunta.gal/fp/webfm\\_send/9649](https://www.edu.xunta.gal/fp/webfm_send/9649)).

Tabla 5: Reconocimientos entre títulos de Formación Profesional de Grado Superior y títulos universitarios oficiales de grado.

<b>Familia Profesional</b>	<b>Ámbitos de conocimiento universitarios</b>
Informática y comunicaciones	-Industrias culturales: diseño, animación, cinematografía y producción audiovisual. -Ingeniería informática y de sistemas. -Matemáticas y estadística.

#### **Reconocimiento de créditos cursados en Títulos Propios:**

Será valorado por la Comisión de Título.

#### **Reconocimiento de créditos cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional**

Podrán ser objeto de reconocimiento algunas competencias adquiridas por el/la estudiante a través de la actividad profesional que sea acreditada documentalmente, con informe favorable de la Comisión de Título. Este reconocimiento deberá realizarse en función de los resultados del

proceso de formación y aprendizaje del título. Se respetará toda la normativa vigente a efectos de dichos reconocimientos. La Comisión de Título valorará el reconocimiento en función del tiempo de trabajo en actividades relacionadas con el título.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas no universitarias oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios.

### 3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

La política de internacionalización de la Universidad de Santiago de Compostela está orientada a posicionar la USC como un agente de vital importancia en el espacio de la enseñanza y la investigación a nivel global. En este sentido, la USC mantiene una propuesta decidida por reforzar las conexiones y los programas de movilidad y cooperación con otros sistemas universitarios. Entre los objetivos de los programas de movilidad está el que los estudiantes que se acojan a ellos puedan beneficiarse de la experiencia social y cultural, mejorar su currículum de cara a la incorporación laboral, etc. Además, la participación de los alumnos en estos programas fortalece la capacidad de comunicación, cooperación, adaptación y comprensión de otras culturas.

La USC tienen centralizada la gestión de los programas de intercambio y movilidad en la Oficina de Movilidad (<https://www.usc.gal/es/servicios/unidades/oficina-movilidad>). Este servicio tiene como misión dar respuesta a las necesidades de estudiantes, profesores y PAS en el ámbito de la movilidad nacional e internacional. Con objeto de coordinar la acción de todos los agentes que participan en los programas de movilidad la USC aprobó el Reglamento de intercambios interuniversitario de estudiantes de la USC que puede consultarse en <https://www.usc.gal/es/normativa/Alumnado/index.html>.

Desde la Facultad de Matemáticas, en concordancia con el Proceso de Desarrollo de las enseñanzas establecido en el SGIC del Centro, se trabaja para potenciar e intensificar las medidas que permitan incrementar la participación de las/os estudiantes (propios y de acogida) en los programas de movilidad. En los últimos cursos, se ha observado que el número de estudiantes salientes se mantiene, aumentando ligeramente en el caso de los programas de simultaneidad de estudios. La movilidad entrante va aumentando tímidamente. En la actualidad, la información sobre los programas de movilidad de la Facultad puede consultarse en el enlace <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/movilidad>. En concreto, para el curso 2023-24 se encontraban activos convenios de movilidad Erasmus con las Universidades que aparecen recogidas en la Tabla 6.

Tabla 6: Convenios de movilidad activos para el curso académico 2023-24.

UNIVERSIDAD	PAÍS
RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN	Alemania
JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN	Alemania
UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN	Bélgica
RUSENSKI UNIVERSITET "ANGEL KANCHEV"	Bulgaria
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE	Francia

UNIVERSITÉ DE LILLE	Francia
UNIVERSITÉ DE NÎMES UNÎMES	Francia
SORBONNE UNIVERSITE (PARIS 468)	Francia
UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA	Italia
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA	Italia
NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET	Noruega
POLITECHNIKA GDANSKA	Polonia
UNIwersytet Łódzki	Polonia
UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	Polonia
POLITECHNIKA WROCLAWSKA	Polonia
UNIVERSIDADE DO MINHO	Portugal
UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI	Rumanía
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA	Rumanía
UNIVERSITATEA ALEXANDRU IOAN CUZA DIN IASI	Rumanía
UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMISOARA	Rumanía
ANKARA ÜNİVERSİTESİ	Turquía

El/La Responsable Académica de Movilidad (RAM) de la Facultad de Matemáticas vela por la adecuación de las acciones de movilidad en las que puedan participar los/as estudiantes del Grado a los objetivos y contenidos concretos del título. Asimismo, articula los mecanismos de planificación, seguimiento y reconocimiento curricular de las asignaturas cursadas y también pone en marcha acuerdos de movilidad propios. En concreto, se mantiene en contacto con los miembros del equipo docente que coordinan los acuerdos de movilidad y la RAM gestiona los encuentros informativos con el estudiantado para presentarles los programas de movilidad. Además, la persona que coordina el programa SICUE atiende personalmente las consultas de este tipo de movilidad. En la jornada de bienvenida al alumnado de primer curso, se informa sobre los destinos en los que es posible completar la formación a través de la movilidad y la guía de la Facultad, que recoge la misma información, está disponible en la web de la Facultad a principio de cada curso. Los acuerdos SICUE están actualizados, tanto para el Grado en Matemáticas como para los programas de simultaneidad de estudios en Ingeniería Informática y Matemáticas y en Matemáticas y Física. En estos casos de simultaneidad, los RAM de los dos centros están en coordinación.

Desde el curso 2023-24, se ha establecido un procedimiento de aprobación de los acuerdos de movilidad Erasmus. Con la finalidad de alcanzar una mejor homogeneidad en las condiciones de la movilidad del alumnado, los miembros del equipo docente que coordinan los acuerdos elaborarán unas tablas base que recojan las posibles materias a reconocer en función de las universidades de destino. La información será revisada por parte de la persona Responsable Académica de Movilidad y la Comisión de Título del Grado en Matemáticas.

## 4\_ PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 4.1. Estructura básica de las enseñanzas

A continuación, se describe la estructura detallada del plan de estudios, que consta de 240 créditos, distribuidos en asignaturas de formación básica (60 créditos en primer curso, 54 de ellos vinculados al ámbito Matemáticas y Estadística, al que se adscribe el título), obligatorias y optativas (un total de 14 materias, además de las Prácticas Externas, estas últimas se cursarán preferentemente en la segunda mitad del plan de estudios) y el trabajo fin de grado (de 12 créditos). El título se divide en cuatro cursos académicos de 60 créditos cada uno. Las lenguas utilizadas en el proceso formativo serán castellano y gallego. El número de créditos optativos que debe cursar cada estudiante es de 36 y la oferta es de 84 créditos, a los que se añaden 6 créditos optativos de la materia Prácticas Externas.

#### 4.1.a) Resumen del plan de estudios

##### Distribución de créditos

	Créditos para cursar	Créditos ofertados
Formación básica	60	60
Créditos obligatorios	132	132
Créditos optativos (incluidos los correspondientes a las prácticas optativas)	36	90
Prácticas externas (sólo si son obligatorias)	0	
Créditos trabajo fin de grado	12	12
<b>Total créditos</b>	<b>240</b>	<b>294</b>

##### Distribución temporal de las materias:

PRIMER CURSO					
1º SEMESTRE	ECTS	Carácter	2º SEMESTRE	ECTS	Carácter
Elementos de Probabilidad y Estadística	6	FB	Álgebra Lineal	9	FB
Introducción al Análisis Matemático	9	FB	Cálculo Numérico en una Variable	6	FB
Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números	9	FB	Derivación e Integración de Funciones de una Variable Real	9	FB
Programación Científica	6	FB	Topología de los Espacios Euclídeos	6	FB
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	



SEGUNDO CURSO					
1º SEMESTRE	ECTS	Carácter	2º SEMESTRE	ECTS	Carácter
Diferenciación de Funciones de Varias Variables Reales	6	OB	Análisis Numérico Matricial	6	OB
Formas Cuadráticas y Grupos	6	OB	Geometría Lineal	6	OB
Programación Lineal y Entera	6	OB	Homotopía	6	OB
Sucesiones de Funciones e Integración en Varias Variables Reales	6	OB	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	OB
Topología General	6	OB	Probabilidad y Estadística	6	OB
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	

TERCER CURSO					
1º SEMESTRE	ECTS	Carácter	2º SEMESTRE	ECTS	Carácter
Curvas y Superficies	6	OB	Ecuaciones Algebraicas	6	OB
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	OB	Geometría Intrínseca de Superficies	6	OB
Estructuras Algebraicas	6	OB	Inferencia Estadística	6	OB
Medida e Integración de Lebesgue	6	OB	Series de Fourier e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	6	OB
Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	OB	Variable Compleja	6	OB
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	

CUARTO CURSO					
1º SEMESTRE	ECTS	Carácter	2º SEMESTRE	ECTS	Carácter
Mecánica Analítica	6	OB	Álgebra, Números y Geometría	6	OP
Modelización Matemática	6	OB	Aprendizaje Estadístico y Optimización	6	OP
Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales	6	OP	Códigos Correctores y Criptografía	6	OP
Astronomía Matemática	6	OP	Ecuaciones en Derivadas Parciales	6	OP
Historia de la Matemática	6	OP	Taller de Simulación Numérica	6	OP
Introducción al Análisis Funcional	6	OP	Teoría de Juegos	6	OP
Métodos Numéricos en Optimización	6	OP	Topología Algebraica	6	OP
Modelos de Regresión	6	OP	Prácticas Externas	6	OP
Variedades Diferenciables	6	OP	Trabajo Fin de Grado (*)	12	OB
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	

(\*) El Trabajo Fin de Grado puede iniciarse en el primer semestre.

**Estructura por módulos:**

La estructura de las materias en módulos es la siguiente:

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
FORMACIÓN BÁSICA	Elementos de Probabilidad y Estadística	FB	1	6	Presencial
	Introducción al Análisis Matemático	FB	1	9	Presencial
	Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números	FB	1	9	Presencial
	Programación Científica	FB	1	6	Presencial
	Álgebra Lineal	FB	2	9	Presencial
	Cálculo Numérico en una Variable	FB	2	6	Presencial
	Derivación e Integración de Funciones de una Variable Real	FB	2	9	Presencial
	Topología de los Espacios Euclídeos	FB	2	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				60

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OBLIGATORIAS ÁLGEBRA	Formas Cuadráticas y Grupos	OB	3	6	Presencial
	Geometría Lineal	OB	4	6	Presencial
	Estructuras Algebraicas	OB	5	6	Presencial
	Ecuaciones Algebraicas	OB	6	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				24

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OBLIGATORIAS ANÁLISIS MATEMÁTICO	Diferenciación de Funciones de Varias Variables Reales	OB	3	6	Presencial
	Sucesiones de Funciones e Integración en Varias Variables Reales	OB	3	6	Presencial
	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	OB	4	6	Presencial
	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	OB	5	6	Presencial
	Medida e Integración de Lebesgue	OB	5	6	Presencial
	Series de Fourier e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	OB	6	6	Presencial
	Variable Compleja	OB	6	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OBLIGATORIAS ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	Programación Lineal y Entera	OB	3	6	Presencial
	Probabilidad y Estadística	OB	4	6	Presencial
	Inferencia Estadística	OB	6	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OBLIGATORIAS FÍSICA	Mecánica Analítica	OB	7	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OBLIGATORIAS GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA	Topología General	OB	3	6	Presencial
	Homotopía	OB	4	6	Presencial
	Curvas y Superficies	OB	5	6	Presencial
	Geometría Intrínseca de Superficies	OB	6	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				24

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OBLIGATORIAS MATEMÁTICA APLICADA	Análisis Numérico Matricial	OB	4	6	Presencial
	Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	OB	5	6	Presencial
	Modelización Matemática	OB	7	6	Presencial
	<b>Total ECTS</b>				18

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
MATERIAS OPTATIVAS	Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales	OP	7	6	Presencial
	Astronomía Matemática	OP	7	6	Presencial
	Historia de la Matemática	OP	7	6	Presencial
	Introducción al Análisis Funcional	OP	7	6	Presencial
	Métodos Numéricos en Optimización	OP	7	6	Presencial
	Modelos de Regresión	OP	7	6	Presencial

	Variedades Diferenciables	OP	7	6	Presencial
	Álgebra, Números y Geometría	OP	8	6	Presencial
	Aprendizaje Estadístico y Optimización	OP	8	6	Presencial
	Códigos Correctores y Criptografía	OP	8	6	Presencial
	Ecuaciones en Derivadas Parciales	OP	8	6	Presencial
	Taller de Simulación Numérica	OP	8	6	Presencial
	Teoría de Juegos	OP	8	6	Presencial
	Topología Algebraica	OP	8	6	Presencial
	Prácticas Externas	OP	6 u 8	6	Según convenio
<b>Total ECTS</b>					90

MÓDULO	MATERIA	CARÁCTER	SEMESTRE	ECTS	MODALIDAD
TRABAJO FIN DE GRADO	Trabajo Fin de Grado	OB	7-8	12	Presencial-Trabajo Autónomo
	<b>Total ECTS</b>				12

**Mecanismos de coordinación de la actividad docente (Guía ACSUG)**

El SGIC del centro recoge en el proceso de *Desarrollo de las enseñanzas* los sistemas de coordinación de la actividad docente.

Cada uno de los cuatro cursos del grado cuenta con un miembro del equipo docente que asume la coordinación del mismo. El equipo de coordinadores mantiene una colaboración directa con la persona que coordina el Grado en Matemáticas, participando en reuniones de coordinación con una comunicación electrónica fluida. Las personas responsables de la coordinación de cada uno de los cursos garantizan la coordinación horizontal manteniendo diferentes reuniones con el personal docente de las materias del curso que coordinan, con una periodicidad al menos semestral. Además, se dispone de equipos de trabajo en herramientas virtuales que facilitan la coordinación de calendarios de actividades de evaluación continua a lo largo del curso.

Las personas responsables de la coordinación son presentadas en la jornada de bienvenida de cada curso académico al alumnado para facilitar que canalicen las posibles demandas o aportaciones para mejorar el funcionamiento del curso.

Además, dichos coordinadores de curso emiten anualmente un informe donde dejan constancia de las reflexiones realizadas conjuntamente con el equipo docente sobre la evaluación de cada curso y los datos correspondientes a las diferentes tasas. Los resultados de las evaluaciones y de las tasas de éxito, rendimiento, evaluación y abandono son compartidos cada curso con el profesorado, las direcciones de los Departamentos con docencia en el Grado en Matemáticas y representantes de estudiantes en Junta de Facultad para favorecer el análisis compartido y la propuesta de acciones de mejora.

Existen también miembros del equipo docente que asumen la coordinación de las prácticas externas y la coordinación de los Trabajos Fin de Grado (TFG). La persona que coordina las prácticas externas está en contacto con los/as tutores/as en la empresa y tutores/as académicos/as, además de informar convenientemente al alumnado interesado en participar. Por otro lado, la persona responsable de la coordinación de los TFG mantiene reuniones informativas con las personas propuestas por los Departamentos para formar parte de los tribunales y para definir criterios coordinados de evaluación con anterioridad a las defensas. También convoca reuniones posteriores a las defensas, en las que se fijan las notas para poder comunicarlas al alumnado. Anualmente, los resultados relativos a Trabajos Fin de Grado son presentados por la persona que coordina los TFG ante la Comisión de Título del Grado en Matemáticas.

Las sugerencias registradas en las diferentes reuniones de coordinación se canalizan a través de la persona que coordina el Grado en Matemáticas y son tenidas en cuenta para tomar las medidas oportunas y proponer las acciones de mejora más apropiadas dentro de los informes de seguimiento del título. Además, se informa de todas esas acciones tanto a la Comisión de Título del Grado en Matemáticas como a la Comisión de Calidad del Centro.

Tras su aprobación por los órganos encargados de la docencia, definidos en los procedimientos de la USC, y con antelación al comienzo del curso académico, los programas de todas las materias son presentados a la Comisión de Título del Grado en Matemáticas, que realiza una revisión de las actividades formativas y sistemas de evaluación propuestos y posteriormente se siguen los procedimientos determinados en el Reglamento de Régimen Interno del Centro y los definidos por la USC.

En relación con los programas de simultaneidad de estudios (Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas y Doble Grado en Matemáticas y Física), desde su implantación, la coordinación con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y la Facultad de Física es estratégica para una correcta organización de los horarios de clase y de los calendarios de pruebas finales. El inicio y finalización de las clases facilita el traslado de estudiantes entre centros cuando esto es necesario. La persona que se encarga de la elaboración de dichos horarios para el Grado en Matemáticas trabaja en coordinación con los responsables en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y la Facultad de Física para garantizar la compatibilidad de horarios de acuerdo con lo especificado en los documentos que rigen los mencionados acuerdos de simultaneidad, los cuales, para optimizar procedimientos, han sido renovados en diversas ocasiones en los últimos años.

El informe final de evaluación para la Renovación de la Acreditación del Grado en Matemáticas implementado anteriormente, fechado en junio de 2021, señala como punto fuerte el

compromiso continuo del Centro con la consolidación y la mejora de los mecanismos de coordinación docente.

Según consta en el informe de seguimiento del título del curso 2022-23, los/as docentes del Grado responden a la pregunta “La coordinación entre las distintas materias y/o niveles del título es adecuada?” con una valoración de 3,94 sobre 5 puntos, alcanzando una tasa de participación del 41,67%.

### **Prácticas académicas externas**

El alumnado podrá obtener reconocimiento académico de créditos optativos (máximo 6, Art. 12.6 del R.D. 1393/2007) por la realización de prácticas curriculares externas relacionadas con el título. La Facultad de Matemáticas ha puesto en marcha el Programa de Prácticas Externas que propicia el establecimiento de convenios con empresas e instituciones para la realización de prácticas y gestiona su organización como oferta académica complementaria en la formación de sus estudiantes. La posibilidad de introducir prácticas externas viene a reforzar el compromiso con la empleabilidad de las personas graduadas, enriqueciendo la formación del estudiantado de las enseñanzas de grado, en un entorno que proporciona a todos los grupos de interés, estudiantes, docentes u responsables en las empresas, un conocimiento más profundo acerca de las competencias que necesitarán las personas egresadas.

La normativa que regula las prácticas externas, así como las convocatorias que realiza el centro cada curso académico pueden consultarse en el siguiente enlace: <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/practicas>. El alumnado puede cursar Prácticas Externas en el tercer o cuarto curso de la titulación.

En la actualidad, además de los convenios generales de la USC, hay convenios específicos para la realización de prácticas por parte del alumnado de la Facultad en diferentes empresas e instituciones. Los/as estudiantes también podrán propiciar, a través de la Facultad (curriculares) o del Consejo Social de la USC (extracurriculares; <https://www.usc.gal/es/usc/institucional/gobierno/cs>), la formalización de nuevos convenios de prácticas con una determinada empresa o entidad, en cuyo caso tendrán prioridad de acceso a las plazas de prácticas ofertadas por dichas empresas o instituciones.

La realización de prácticas externas contribuye a la formación del alumnado del Grado y además es valorada muy positivamente por parte de las diferentes empresas e instituciones involucradas en el Programa de Prácticas Externas. A modo de ejemplo, en el informe de seguimiento para el curso 2022-23, se registra que la satisfacción de los/as tutores/as profesionales con las prácticas externas fue de 4,43 sobre 5 puntos.

La Facultad ha acogido en diversas ocasiones encuentros de orientación laboral, que tienen por objetivo fortalecer la relación entre el Centro y diversas empresas e instituciones que colaboran con nuestro Programa de Prácticas Externas y acercar el mundo laboral al alumnado. En dichas jornadas también se ha contado con la colaboración del Área de Orientación Laboral y Empleo de la USC (<https://www.usc.gal/es/servicios/idades/area-orientacion-laboral-empleo>). En el futuro, se tratará de seguir organizando este tipo de jornadas.

### **Trabajo Fin de Grado (TFG)**

El Trabajo Fin de Grado (TFG) consistirá en la elaboración de un proyecto, trabajo, memoria o estudio original con una carga lectiva de 12 ECTS en el que se integren y desarrollen los conocimientos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante los estudios

realizados en la titulación de Grado en Matemáticas. Incluirá, como mínimo, tareas de búsqueda y revisión bibliográfica, lectura e integración de información, elaboración de resultados relevantes, redacción, presentación y defensa del trabajo. Los TFGs estarán orientados a la evaluación de las competencias asociadas a la titulación como: comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Matemáticas tanto a un público especializado como no especializado; o estudiar y aprender de forma autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las diferentes ramas de las Matemáticas.

El TFG será realizado por cada estudiante de forma individual bajo la supervisión de un/a tutor/a académico/a y un/a cotutor/a, de ser el caso. Además, los TFG podrán desarrollarse en el marco de convenios con empresas o instituciones.

Para poder formalizar la matrícula del TFG, el alumnado deberá reunir los requisitos que establezca la USC. Asimismo, la normativa de Trabajos Fin de Grado de la Facultad de Matemáticas recoge que existe un doble procedimiento para la oferta de TFG:

- Oferta ordinaria por parte de la Comisión de Título.
- Oferta propiciada a propuesta de un proyecto acordado entre estudiante y tutor/a y cotutor/a, de ser el caso. En este caso, la asignación a el/la estudiante estará condicionada a que cumplan los requisitos de matrícula en el momento de hacerla definitiva.

Si el número efectivo de estudiantado matriculado en el primero o en el segundo semestre en el TFG requiriese modificaciones en la oferta inicial, la Comisión de Título puede abrir un nuevo procedimiento de oferta incluyendo una o las dos modalidades.

En el momento de la presentación del trabajo, el/la estudiante deberá cumplir con los requisitos indicados en la normativa correspondiente de la USC <https://www.usc.gal/es/normativa/Alumnado/index.html>.

Toda la información actual sobre el Trabajo Fin de Grado está disponible en el enlace: <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/tfg>.

**[Menciones: descripción y organización]-**

- **Obligatorias/optativas (¿se puede obtener el título sin mención?)**
- **Forma de cursarlas**

No se establecen menciones.



**4.1.b) Plan de estudios detallado (por materia)**

A continuación, se presentan los datos correspondientes a todas las materias que componen el título del Grado en Matemáticas. Además de las 2 horas de tutorías en grupos reducidos que recibe cada estudiante a lo largo del semestre, los/as docentes estarán disponibles en su horario de tutorías para una atención más individualizada.

Denominación: Elementos de probabilidad y estadística		
CARÁCTER	FB	
Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)	Matemáticas y Estadística	
ECTS	6 ECTS	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	1º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALEGO	Inglés
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades/destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al análisis exploratorio de datos.</li> <li>• Cálculo de probabilidades.</li> <li>• Variables aleatorias unidimensionales.</li> <li>• Principales distribuciones discretas y continuas.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Introducción al análisis matemático		
<b>CARÁCTER</b>	FB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>	Matemáticas y Estadística	
<b>ECTS</b>	9 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	1º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números reales y complejos. Axiomática de la recta real. Axioma del supremo. Densidad de los números racionales. Numerabilidad. Topología de la recta real. Cuerpo de los números complejos.</li> <li>Sucesiones numéricas. Límite de una sucesión. Sucesiones de Cauchy. Sucesiones monótonas y recurrentes. Subsucesiones. Teorema de Bolzano-Weierstrass.</li> <li>Series numéricas. Convergencia absoluta y condicional. Criterios de convergencia.</li> <li>Límite de una función en un punto. Límites laterales y en el infinito.</li> <li>Continuidad de una función en un punto. Continuidad secuencial. Funciones monótonas y sus inversas. Teorema de Bolzano. Teorema de Weierstrass. Continuidad uniforme.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	42	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	139	0

Denominación: Lenguaje matemático, conjuntos y números		
<b>CARÁCTER</b>	FB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>	Matemáticas y Estadística	
<b>ECTS</b>	9 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	1º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a los sistemas axiomáticos y a las demostraciones. Conjuntos y operaciones con conjuntos. Relaciones, relaciones de orden y de equivalencia.</li> <li>Aplicaciones, aplicaciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. Combinatoria, permutaciones, signo de una permutación. Cardinalidad, conjuntos numerables y no numerables. El axioma de la elección y el lema de Zorn.</li> <li>Operaciones y relaciones entre subconjuntos de <math>\mathbb{R}^n</math>.</li> <li>Construcción de los números enteros. Inducción matemática. Grupos y homomorfismos, grupos cíclicos y grupos simétricos. Anillos. Los enteros: divisibilidad, números primos y el teorema fundamental de la aritmética. Congruencias, unidades módulo <math>n</math>, el teorema chino de los restos, el teorema de Euler-Fermat y multiplicatividad de la función <math>\phi</math> de Euler. Números racionales e irracionales.</li> <li>Anillo de polinomios en una variable: divisibilidad, polinomios irreducibles.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	56	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	139	0

<b>Denominación: Programación científica</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		FB
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		Matemáticas y Estadística
<b>ECTS</b>		6 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		1º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con02, Con05. Habilidades o destrezas: H/D01, H/D03, H/D04, H/D05, H/D08, H/D09. Competencias: Comp02, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura básica de un programa. Metodología de la programación. Pseudocódigo.</li> <li>• Tipos de datos. Asignación. Sentencias de selección e iteración. Subprogramas. Archivos.</li> <li>• Temas avanzados. Clases.</li> <li>• Implementación en lenguaje interpretado y compilado.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	14	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	42	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Álgebra lineal</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		FB
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		Matemáticas y Estadística
<b>ECTS</b>		9 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		2º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios vectoriales. Independencia lineal, bases y dimensión.</li> <li>• Aplicaciones lineales. Isomorfismos. Cambio de base y equivalencia de matrices. Rango de una matriz. Espacio dual, espacio cociente, bases y propiedad universal.</li> <li>• Matrices especiales. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación de Gauss. Teorema de Rouché-Frobenius.</li> <li>• Aplicaciones multilineales y determinantes. Matriz inversa y regla de Cramer.</li> <li>• Autovalores y autovectores de aplicaciones lineales y matrices. Diagonalización.</li> <li>• Forma canónica de Jordan. Clasificación de endomorfismos.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	42	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	139	0

<b>Denominación: Cálculo numérico en una variable</b>		
<b>CARÁCTER</b>	FB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>	Matemáticas y Estadística	
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre</b>	2º semestre	
<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al análisis numérico. Orden de un método numérico.</li> <li>• Sistemas de punto flotante. Errores en el cálculo numérico.</li> <li>• Aproximación de raíces de una ecuación numérica: algoritmos de dicotomía, iteración funcional y Newton-Raphson.</li> <li>• Interpolación polinómica de Lagrange e introducción a otros tipos de interpolación.</li> <li>• Diferenciación e integración numéricas.</li> <li>• Programación en ordenador de métodos estudiados.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Derivación e integración de funciones de una variable real		
<b>CARÁCTER</b>	FB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>	Matemáticas y Estadística	
<b>ECTS</b>	9 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	2º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de derivada. Regla de la cadena y derivada de la función inversa. Derivadas de las funciones elementales. Extremos relativos. Teoremas de Rolle y del valor medio. Monotonía y derivación. Regla de L'Hopital.</li> <li>• El polinomio de Taylor. Fórmulas del resto. Caracterización de extremos relativos. Puntos de inflexión.</li> <li>• Representación gráfica de funciones de una variable real.</li> <li>• Construcción de la integral de Riemann. Sumas de Darboux. Funciones integrables. Sumas de Riemann. Propiedades de la integral.</li> <li>• Teorema fundamental del Cálculo Integral.</li> <li>• Primitivas elementales. Integración por partes. Teorema del cambio de variable. Cálculo de primitivas.</li> <li>• Aplicaciones del cálculo integral. Cálculo de áreas planas, longitudes de gráficas, volúmenes y áreas de revolución.</li> <li>• Integrales impropias. Criterios de convergencia.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	42	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	139	0

<b>Denominación: Topología de los espacios euclídeos</b>		
<b>CARÁCTER</b>	FB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>	Matemáticas y Estadística	
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	2º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio métrico y topológico. Espacio vectorial con producto interior. Espacio normado. Espacio euclídeo. Desigualdad de Cauchy-Schwarz y de Minkowski. Bolas abiertas. Distancia entre conjuntos. Conjuntos acotados. Diámetro.</li> <li>• Conjuntos abiertos y cerrados. La topología del espacio euclídeo. Espacios y subespacios. Topología relativa.</li> <li>• Sucesiones. Convergencia. Subsucesiones. Convergencia y topología. Sucesiones de Cauchy. Completitud. Completitud del espacio euclídeo.</li> <li>• Continuidad. Caracterizaciones globales de la continuidad. Continuidad secuencial. Función combinada. Homeomorfismos. Propiedades topológicas.</li> <li>• Conexión. Conexión y continuidad. Conexión por caminos.</li> <li>• Compacidad. Compacidad y continuidad. Caracterización de los conjuntos compactos en el espacio euclídeo: Teorema de Heine-Borel.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0



Denominación: <b>Diferenciación de funciones de varias variables reales</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	3º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Límites direccionales. Límites reiterados. Continuidad.</li> <li>• Derivada según un vector. Vector gradiente. El concepto de diferencial. La matriz Jacobiana. Interpretaciones físicas y geométricas.</li> <li>• El teorema del valor medio para funciones reales de varias variables reales.</li> <li>• Funciones continuamente diferenciables. Derivadas y diferenciales de orden superior. Permutación del orden de derivación. Estudio de la diferencial segunda. Matriz Hessiana. Funciones de clase m.</li> <li>• Fórmula de Taylor.</li> <li>• Extremos relativos. Extremos condicionados.</li> <li>• Teoremas de la función implícita y de la función inversa. Cambios de variable.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Formas cuadráticas y grupos		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	3º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas bilineales y cuadráticas. Estructuras métricas en espacios vectoriales.</li> <li>• Geometría ortogonal, simpléctica y hermitiana. Descomposición ortogonal. Planos hiperbólicos. Extensión de isometrías (teorema de Witt) y aplicaciones.</li> <li>• Teorema de Sylvester. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Proceso de Gram-Schmidt. Teorema espectral (real y complejo).</li> <li>• Producto tensorial y tensores.</li> <li>• Grupos. Teorema de Lagrange. Homomorfismos, subgrupos normales y grupos cocientes. Teoremas de isomorfía.</li> <li>• Acciones de grupos en conjuntos. Teorema de Cayley. Estructura del grupo simétrico.</li> <li>• Subgrupos de Sylow. Introducción a la clasificación de los grupos abelianos de tipo finito.</li> <li>• Grupos libres y presentaciones. Producto amalgamado.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Programación lineal y entera</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	3º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de investigación operativa y programación matemática.</li> <li>• Programación lineal. Técnicas de resolución, incluyendo el algoritmo del simplex. Dualidad y sensibilidad.</li> <li>• Programación lineal y entera. Técnicas de resolución, incluyendo ramificación y acotación.</li> <li>• Optimización en redes. Problema de flujo en redes a coste mínimo y casos particulares. Técnicas de resolución.</li> <li>• Resolución práctica mediante herramientas de optimización de uso habitual.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: <b>Sucesiones de funciones e integración en varias variables reales</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	3º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Continuidad, derivabilidad e integrabilidad de los límites de las sucesiones de funciones.</li> <li>• Series de funciones. Criterio de Weierstrass. Series de Potencias. Radio de convergencia. Teorema de Abel. Funciones analíticas.</li> <li>• Integral de Riemann de una función acotada en un rectángulo. Integración en conjuntos medibles según Jordan. Condiciones de integrabilidad.</li> <li>• Integrales iteradas. Teorema de Fubini. Cambio de variables. Sistemas de coordenadas. Cálculo de integrales múltiples.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Topología general</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	<b>3º semestre</b>	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios topológicos. Espacios métricos. Interior, clausura y frontera. Sistemas y bases de entornos. Base de una topología.</li> <li>• Continuidad. Aplicaciones abiertas y cerradas. Homeomorfismos.</li> <li>• Subespacios: topología relativa. Suma y producto de espacios topológicos: topología suma y topología producto. Espacios cociente: topología de identificación. Colapsos.</li> <li>• Propiedad Hausdorff. Espacios normales. Teorema de extensión de Tietze. Lema de Urysohn. Espacios 1-numerables. Convergencia y caracterización de cerrados. Espacios 2-numerables.</li> <li>• Conexión. Componentes conexas. Conexión por caminos. Conexión local.</li> <li>• Compacidad. Teorema de Tychonoff. Espacios compactos Hausdorff. Compacidad en espacios métricos. Compacidad local. Compactificación.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Análisis numérico matricial		
CARÁCTER	OB	
Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)		
ECTS	6 ECTS	
DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	4º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	GALEGO	Inglés
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preliminares: álgebra de matrices, valores propios, normas.</li> <li>• Resolución numérica de sistemas lineales con métodos directos: métodos de eliminación y factorización (Gauss, LU, Cholesky, Householder, QR); estrategias de pivote.</li> <li>• Condicionamiento de sistemas lineales.</li> <li>• Métodos iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Aproximación numérica de valores propios y vectores propios: métodos de la potencia, método de transformación de Householder y método QR.</li> <li>• Programación en ordenador de métodos estudiados.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Geometría lineal</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		4º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedades lineales. Referencias afines: coordenadas. Ecuaciones de variedades lineales afines. Colineaciones afines. Grupo afín.</li> <li>• Cónicas y cuádricas afines: lugares geométricos, clasificación.</li> <li>• Geometría proyectiva. Cónicas en el plano proyectivo.</li> <li>• Espacios euclídeos: ángulos y distancias. El grupo ortogonal y el grupo ortogonal especial, con especial énfasis en dimensiones 2 y 3. Teorema de Cartan-Dieudonné.</li> <li>• Espacios afines euclidianos. Grupo de los movimientos, clasificación en dimensiones 2 y 3. Semejanzas.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Homotopía</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
ECTS		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		<b>4º semestre</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homotopía. Homotopía de aplicaciones. Tipo de homotopía. Deformación. Homotopía de caminos.</li> <li>• Grupo fundamental. Lazos. Invarianza homotópica. Espacios simplemente conexos.</li> <li>• Espacios de revestimiento. Levantamientos de caminos y de homotopías. Grupo fundamental de la circunferencia.</li> <li>• Teorema de Seifert-van-Kampen. Cálculo del grupo fundamental. Grupo fundamental de cocientes de polígonos.</li> <li>• Superficies. Superficies compactas. Superficies con borde. Modelos planos y esquemas. Equivalencia de esquemas. Clasificación. Característica de Euler.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0



Denominación: Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	4º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de solución y problema de Cauchy. Existencia y unicidad de soluciones.</li> <li>• Dependencia de la solución respecto de las condiciones iniciales. Soluciones maximales.</li> <li>• Métodos elementales de integración de ecuaciones de primer orden.</li> <li>• Sistemas de ecuaciones lineales. Matriz fundamental.</li> <li>• Ecuaciones lineales de orden superior.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Probabilidad y estadística		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	4º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades/destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables aleatorias multidimensionales</li> <li>• Modelos de distribuciones multidimensionales.</li> <li>• Inferencia en poblaciones normales y proporciones.</li> <li>• Sucesiones de variables aleatorias. Leyes débil y fuerte de los grandes números. Teorema central del límite.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Curvas y superficies</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		OB
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		6 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		<b>5º semestre</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas en el espacio euclídeo. Curva parametrizada regular. Parámetro longitud de arco. Longitud de una curva. Campos de vectores. Gradiente, divergencia y rotacional. Integral de línea. Campos conservativos. Teorema de Green.</li> <li>• Curvas planas y en el espacio. Curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet. Movimientos rígidos y congruencia. Teorema fundamental de la teoría de curvas.</li> <li>• Superficies regulares. Cambios de coordenadas. Funciones diferenciables sobre superficies. El plano tangente. Diferencial de una aplicación.</li> <li>• Primera forma fundamental. Isometrías y aplicaciones conformes.</li> <li>• Orientación de superficies. Campos de vectores tangentes y normales a una superficie regular. Caracterización de la orientabilidad de las superficies regulares.</li> <li>• Integración en superficies. Integral de superficie de un campo. Teorema de la divergencia. Teorema de Stokes.</li> <li>• Geometría de la aplicación de Gauss. Operador forma. Segunda forma fundamental. Curvaturas normales. Curvaturas principales. Curvatura de Gauss y curvatura media. Tipos de puntos de una superficie.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Ecuaciones diferenciales ordinarias</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	5º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas autónomos en <math>R^n</math>. Propiedades. Estabilidad y estabilidad asintótica. Motivaciones y ejemplos. Retrato de fase asociado a un campo vectorial.</li> <li>• Estabilidad y estabilidad asintótica para sistemas lineales autónomos en <math>R^n</math>. Aplicaciones.</li> <li>• Estabilidad y estabilidad asintótica de soluciones de sistemas autónomos no lineales. Aplicaciones. Método de primera aproximación. Método de Lyapunov. Región de atracción.</li> <li>• Existencia de órbitas periódicas en el plano: teorema de Poincaré-Bendixson. Las ecuaciones de Liénard y Van der Pol.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Estructuras algebraicas		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	5º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anillos. Ideales. Localización.</li> <li>• El teorema de Cayley-Hamilton, clausura íntegra y lema de Nakayama.</li> <li>• Dominios de factorización única. Dominios euclídeos y dominios de ideales principales. Anillos de polinomios en varias variables. Criterios de irreducibilidad para anillos de polinomios en una variable.</li> <li>• Módulos. Teoremas de isomorfía. Producto directo, suma directa de módulos y sucesiones exactas. Módulos libres.</li> <li>• Módulos de tipo finito sobre dominios de ideales principales.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Medida e integración de Lebesgue		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	5º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La medida de Lebesgue en <math>\mathbb{R}^n</math>. Funciones medibles.</li> <li>• La integral de Lebesgue en <math>\mathbb{R}^n</math>. Teoremas de paso al límite.</li> <li>• Los espacios <math>L^p</math>. Producto escalar en <math>L^2</math>. Funciones absolutamente continuas. El teorema fundamental del cálculo en una variable.</li> <li>• Relación entre las integrales de Riemann y Lebesgue.</li> <li>• Integrales iteradas. Teoremas de Tonelli y Fubini.</li> <li>• Cambio de variable en la integral de Lebesgue.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre</b>	5º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos básicos para la resolución numérica de problemas de valor inicial. Conceptos de consistencia, estabilidad, convergencia, orden y estabilidad numérica. Problemas rígidos. Introducción a la resolución numérica de sistemas no lineales. Métodos Runge-Kutta y métodos lineales multipaso: descripción, propiedades y análisis numérico.</li> <li>Introducción a la resolución numérica de problemas de contorno.</li> <li>Programación en ordenador de métodos estudiados.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Ecuaciones algebraicas</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		OB
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		6 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		6º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensiones de cuerpos. Construcciones con regla y compás.</li> <li>• Cuerpos de escisión. Clausura algebraica.</li> <li>• Extensiones de Galois. La correspondencia de Galois. Cálculo de grupos de Galois. Cuerpos finitos. Construcción de polígonos regulares. El teorema fundamental del álgebra.</li> <li>• Grupos resolubles. Resolución de ecuaciones por radicales. Irresolubilidad de la quintica.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0



Denominación: Geometría intrínseca de superficies		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	6º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorema Egregium de Gauss. Ecuaciones de compatibilidad de Gauss y Codazzi-Mainardi. Teorema de Bonnet (teorema fundamental de la teoría de superficies).</li> <li>• Derivada covariante. Campos de vectores paralelos. Geodésicas y curvatura geodésica. Transporte paralelo a lo largo de una curva. Existencia y unicidad de geodésicas en una superficie.</li> <li>• La aplicación exponencial. Coordenadas normales y coordenadas polares geodésicas. Lema de Gauss. Carácter minimizante de las geodésicas.</li> <li>• Ángulo de rotación de una curva plana regular a trozos. Curvatura geodésica en una parametrización ortogonal. Teorema local de Gauss-Bonnet. Triangulaciones y característica de Euler-Poincaré. Teorema global de Gauss-Bonnet. Aplicaciones.</li> <li>• Superficies compactas en <math>R^3</math>. Teorema de rigidez de la esfera.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Inferencia estadística</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	6º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades/destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la inferencia paramétrica y no paramétrica.</li> <li>• Estimación puntual y por intervalos.</li> <li>• Contrastes de hipótesis.</li> <li>• Introducción a la regresión lineal.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	14	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Series de Fourier e introducción a las ecuaciones en derivadas parciales		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	6º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Series de Fourier. Núcleos de Dirichlet y Fejér. Criterios de convergencia puntual y uniforme.</li> <li>Complejidad del sistema trigonométrico en <math>L^2(-\pi, \pi)</math>. Convergencia de las series de Fourier en <math>L^2(-\pi, \pi)</math>.</li> <li>Ecuación de ondas. Fórmulas de D'Alembert. Principio de superposición. Unicidad de solución y dependencia continua de los datos. Fórmulas de D'Alembert en series trigonométricas.</li> <li>Ecuación del calor. Método de separación de variables. Principio del máximo y consecuencias. Método de resolución por autofunciones.</li> <li>Ecuación de Laplace. Funciones armónicas. Principio del máximo y consecuencias. Resolución en rectángulos y en dominios circulares. Resolución de ecuaciones de Poisson.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Variable compleja</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	6º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D02, H/D04, H/D06, H/D07.  Competencias: Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El plano euclidiano y el plano complejo. El plano complejo ampliado y la esfera de Riemann.</li> <li>• Diferenciabilidad compleja. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones holomorfas. Funciones elementales.</li> <li>• Integración a lo largo de un camino. Índice de un punto respecto de un camino cerrado. Versión local del teorema integral de Cauchy: fórmula integral de Cauchy.</li> <li>• Analiticidad de las funciones holomorfas. Teorema de Morera. Ceros de las funciones holomorfas: teorema de unicidad. Teorema de Liouville. Teorema del módulo máximo. Teorema de la aplicación abierta.</li> <li>• Teorema integral de Cauchy.</li> <li>• Series de Laurent. Teorema de Casoratti-Weierstrass. Residuos. Función zeta de Riemann.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Mecánica analítica</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	<b>7º semestre</b>	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades o destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámica newtoniana: espacio y tiempo, leyes del movimiento de Newton, sistemas inerciales, conservación del momento angular y de la energía mecánica, invariancia galileana, fuerzas centrales.</li> <li>• Cálculo de variaciones: principios variacionales, la ecuación de Euler-Lagrange, principio variacional de Hamilton, transformaciones de Legendre.</li> <li>• Mecánica lagrangiana: ligaduras holónomas, sistemas dinámicos lagrangianos, teorema de Noether.</li> <li>• Mecánica hamiltoniana: ecuaciones de Hamilton, transformaciones canónicas, corchetes de Poisson, teorema de Liouville, teoría de Hamilton-Jacobi, funciones generatrices.</li> <li>• Relatividad especial: postulados básicos, transformaciones de Lorentz, espacio-tiempo de Minkowski, formalismo covariante.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	0	-
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Modelización matemática</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre</b>		
	7º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preliminares: álgebra y análisis tensorial.</li> <li>• Conceptos generales sobre mecánica de los medios continuos.</li> <li>• Introducción a la mecánica de fluidos.</li> <li>• Introducción a la teoría de la elasticidad.</li> <li>• Estudio de modelos matemáticos de las ciencias experimentales, las ciencias de la salud y/o la ingeniería.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	35	100
Docencia interactiva seminario	21	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	0	-
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Análisis numérico de ecuaciones en derivadas parciales</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre</b>	<b>7º semestre</b>	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencias finitas: consistencia, orden, estabilidad y convergencia; métodos para EDP evolutivas (calor, transporte, ondas); métodos para EDP estacionarias (Poisson).</li> <li>Elementos finitos: preliminares (derivada distribucional, espacios de Sobolev, lema de Lax-Milgram); formulaciones variacionales; método de elementos finitos Lagrange Pk.</li> <li>Programación en ordenador de métodos estudiados.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Astronomía matemática</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
ECTS		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		<b>7º semestre</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades o destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de referencia espaciales: la figura de la Tierra, sistemas de coordenadas terrestres, la esfera celeste, trigonometría esférica, fórmulas de Bessel, sistemas de coordenadas astronómicas, transformaciones de coordenadas, corrección de coordenadas.</li> <li>• Sistemas de tiempo: escalas rotacionales, escalas uniformes, tiempo universal coordinado, sistemas referidos a una época.</li> <li>• Movimientos de la Tierra: movimiento orbital, rotación terrestre, precesión, nutación, movimiento del polo, parámetros de orientación de la Tierra.</li> <li>• Movimiento planetario: movimiento geocéntrico de los planetas, leyes de Kepler, ley de gravitación universal de Newton, estructura del sistema solar.</li> <li>• El problema de dos cuerpos: ecuación del movimiento relativo, integrales del movimiento, anomalías, ecuación de Kepler, elementos orbitales.</li> <li>• Estrellas: movimiento propio, paralaje trigonométrica, magnitudes estelares, diagrama H-R, sistemas estelares y planetarios múltiples.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	36	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	6	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0



<b>Denominación: Historia de la matemática</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		OP
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		6 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		<b>8º semestre</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los inconmensurables de la matemática griega. Pitágoras y el misticismo numérico. Números figurados. El pentagrama pictórico. Razón áurea. Hispaso de Metaponto y el descubrimiento de los inconmensurables. Las paradojas de Zenón. El álgebra geométrica. Eudoxo de Cnido y la comparación de razones entre magnitudes inconmensurables.</li> <li>• Existencia y unicidad de los números reales. Cuerpos ordenados. Axioma del supremo. Construcción de los números reales. Propiedades. Existencia de un cuerpo ordenado verificando el axioma del supremo.</li> <li>• La trascendencia de "pi". Polinomios en varias variables. Polinomios simétricos. Los polinomios simétricos elementales generan el álgebra de los polinomios simétricos.</li> <li>• El enfoque axiomático. La geometría de las civilizaciones antiguas. Los elementos de Euclides y el V postulado. Geometría proyectiva. Geometría no euclidiana.</li> <li>• El enfoque algebraico. Nacimiento de la Geometría analítica. Geometría afín y euclídea. Geometría proyectiva. Teorema de Hilbert.</li> <li>• Métodos infinitesimales en la Antigua Grecia. Especulaciones medievales.</li> <li>• La génesis del cálculo. El cálculo según Newton y Leibniz.</li> <li>• Fundamentos del análisis del siglo XVIII. Fundamentación crítica en el siglo XIX. El siglo XX y desarrollos actuales.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Introducción al análisis funcional		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	7º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D03, H/D04, H/D06, H/D07. Competencias: Comp03.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios normados. Completitud. Espacios de Banach.</li> <li>• El espacio de las funciones continuas. Teorema de Ascoli–Arzelà.</li> <li>• Espacios con producto interior. Espacios de Hilbert. Sistemas y bases ortonormales. Teorema de la proyección ortogonal.</li> <li>• Dualidad. Teorema de representación de Riesz.</li> <li>• Teoría de operadores en espacios de Banach. Teoría de operadores en espacios de Hilbert.</li> <li>• Teoría espectral de operadores compactos y autoadjuntos.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Métodos numéricos en optimización</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre</b>	7º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos en optimización sin restricciones: convexidad, coercitividad, condiciones de optimalidad. Métodos de descenso en optimización sin restricciones: descripción, propiedades y análisis numérico. Minimización de funcionales de mínimos cuadrados lineales y no lineales.</li> <li>• Aproximación de funciones por mínimos cuadrados. Polinomios ortogonales.</li> <li>• Conceptos básicos en optimización con restricciones: condiciones de optimalidad. Métodos numéricos para la optimización sobre conjuntos convexos y sobre conjuntos definidos por igualdades y desigualdades. Introducción a la dualidad.</li> <li>• Programación en ordenador de métodos estudiados.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Modelos de regresión</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
ECTS		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		7º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades/destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo lineal general.</li> <li>• Diagnóstico y validación del modelo lineal general.</li> <li>• Modelos de regresión lineal generalizados.</li> <li>• Modelos de regresión avanzada.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	14	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Variedades diferenciables</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
ECTS		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		<b>7º semestre</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedades diferenciables. Aplicaciones diferenciables entre variedades.</li> <li>• El espacio vectorial tangente. Aplicación lineal tangente.</li> <li>• Subvariedades regulares.</li> <li>• Campos de vectores sobre una variedad diferenciable. Curvas integrales.</li> <li>• Formas diferenciales. La diferencial exterior.</li> <li>• Orientaciones en las variedades diferenciables.</li> <li>• Integración de formas en variedades. Teorema de Stokes.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Álgebra, números y geometría</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		OP
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		6 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		8º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anillos noetherianos, el teorema de la base de Hilbert. Extensiones enteras. Anillos de valoración discreta y dominios de Dedekind.</li> <li>Cuerpos de números y anillos de enteros algebraicos: ramificación en extensiones de dominios de Dedekind, cuerpos cuadráticos, restos cuadráticos, la ley de reciprocidad cuadrática, representación de enteros por formas y, en particular, como sumas de cuadrados, cuerpos ciclotómicos.</li> <li>Conjuntos algebraicos: el teorema de los ceros de Hilbert, la correspondencia álgebra-geometría, la topología de Zariski, curvas algebraicas, multiplicidades y números de intersección, curvas proyectivas planas y el teorema de Bezout.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Aprendizaje estadístico y optimización		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	8º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con04, Con05. Habilidades/destrezas: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al Análisis Multivariante.</li> <li>• Técnicas de reducción de la dimensión.</li> <li>• Métodos de aprendizaje supervisado.</li> <li>• Métodos de clasificación no supervisada.</li> <li>• Técnicas de optimización en aprendizaje estadístico.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	14	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Códigos correctores y criptografía</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
		OP
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		6 ECTS
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		8º semestre
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Códigos detectores y correctores. Problemas básicos de la teoría de códigos. Distancia de Hamming y decodificación por distancia mínima.</li> <li>• Códigos lineales: matrices generatrices y de control. Códigos de Hamming, de Golay y de Reed-Muller.</li> <li>• Introducción a los códigos cíclicos: códigos BCH y de Reed-Solomon.</li> <li>• Criptología: criptografía y criptoanálisis. Criptosistemas clásicos y su criptoanálisis. Seguridad incondicional: el cuaderno de uso único.</li> <li>• Criptosistemas de bloques y sus modos de operación: el AES.</li> <li>• Criptosistemas asimétricos y su uso para confidencialidad y firmas digitales. RSA.</li> <li>• Tests de primalidad y algoritmos de factorización.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0



Denominación: Ecuaciones en derivadas parciales		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	8º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones lineales y cuasilineales de primer orden. Métodos de resolución.</li> <li>• Ecuaciones de segundo orden. Clasificación y formas canónicas de las ecuaciones lineales.</li> <li>• Ecuaciones parabólicas. Transformada de Fourier. Solución fundamental para la ecuación del calor. Principio del máximo para la ecuación del calor. El problema de Cauchy no homogéneo.</li> <li>• Ecuaciones hiperbólicas. Método de las medias esféricas. Método de descenso de Hadamard. Principio de Duhamel.</li> <li>• Ecuaciones elípticas. Problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace. Función de Green. Teoremas de Harnack. El problema de Dirichlet en dominios generales. Método de Perron. La ecuación de Poisson.</li> </ul>		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	28	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Taller de simulación numérica</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre</b>	8º semestre	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas estacionarios, evolutivos, con diferencias finitas y con elementos finitos.</li> <li>• Simulación de fenómenos no lineales y/o acoplados con incógnitas escalares, vectoriales y/o tensoriales.</li> <li>• Ejemplos en mecánica de sólidos, fluidos, térmica, acústica, electromagnetismo, biomedicina o finanzas. En todos ellos se hará: descripción del problema, modelo matemático, método numérico a utilizar, resolución en ordenador mediante software de cálculo científico y análisis de los resultados.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	21	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	35	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Teoría de juegos</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
ECTS		
	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		<b>8º semestre</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
<p>Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05.  Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09.  Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.</p>		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la teoría de la utilidad.</li> <li>• Juegos en forma estratégica. Equilibrio de Nash y refinamientos. Estrategias mixtas. Juegos de suma nula. Juegos bimatriaciales y matriciales.</li> <li>• Juegos en forma extensiva. Equilibrio de Nash y equilibrio perfecto en subjuegos.</li> <li>• Modelos de negociación. Solución de Nash y solución de Kalai-Smorodinski.</li> <li>• Introducción a los juegos TU. Conceptos de solución, incluyendo el core y el valor de Shapley.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	28	100
Docencia interactiva seminario	14	100
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

<b>Denominación: Topología algebraica</b>		
<b>CARÁCTER</b>		
	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>		
	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre		8º
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjunción de celdas y CW complejos. Ejemplos.</li> <li>• Espacios recubridores. Acciones propiamente discontinuas.</li> <li>• Homotopía de espacios recubridores.</li> <li>• Homología singular.</li> <li>• Sucesión de Mayer-Vietoris. Aplicación al cálculo de los grupos de homología singular.</li> <li>• Homología relativa y escisión. Homología de CW complejos.</li> <li>• Aplicaciones de la homología singular en Geometría y Topología.</li> </ul>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	42	100
Docencia interactiva seminario	0	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	14	100
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	2	-
Trabajo personal del alumnado	92	0

Denominación: Prácticas externas		
<b>CARÁCTER</b>	OP	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	6 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	6º u 8º semestre	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):		
Relación de resultados del aprendizaje:		
Conocimientos: Con01, Con02, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D05, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
Contenidos:		
Se trata de prácticas voluntarias en empresas y entidades públicas y privadas como parte de la formación académica de los/as estudiantes. La normativa que regula las prácticas externas, así como las convocatorias que realiza el centro cada curso académico pueden consultarse en el siguiente enlace: <a href="https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/practicas">https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/practicas</a> . El alumnado puede cursar Prácticas Externas en el tercer y cuarto curso de la titulación.		
GRUPOS DOCENTES		
TIPO DE GRUPO	HORAS	PRESENCIALIDAD (%)
Docencia teórica	0	-
Docencia interactiva seminario	0	-
Sesiones interactivas en el destino	150	En función del convenio
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	5	-
Trabajo personal del alumnado	30	0

<b>Denominación: Trabajo fin de grado</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OB	
<b>Ámbito de conocimiento (solo para contenidos de FB)</b>		
<b>ECTS</b>	12 ECTS	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL:</b> 1º/2º/3º/4º/5º/6º/7º/8º semestre	<b>8º semestre (puede iniciarse en el 7º semestre)</b>	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>GALEGO</b>	<b>Inglés</b>
Sí	Sí	No
Francés	Portugués	Otros
<b>Mención (si la materia está vinculada a alguna mención):</b>		
<b>Relación de resultados del aprendizaje:</b>		
Conocimientos: Con01, Con02, Con03, Con04, Con05. Habilidades: H/D01, H/D02, H/D03, H/D04, H/D06, H/D07, H/D08, H/D09. Competencias: Comp01, Comp02, Comp03, Comp04.		
<b>Contenidos:</b>		
<p>El Trabajo Fin de Grado consistirá en la elaboración de un proyecto, trabajo, memoria o estudio original en el que se integren y desarrollen los conocimientos, capacidades, competencias y habilidades adquiridos durante los estudios realizados en la titulación de Grado en Matemáticas. Incluirá, como mínimo, tareas de búsqueda y revisión bibliográfica, lectura e integración de información, elaboración de resultados relevantes, redacción, y presentación y defensa del trabajo.</p> <p>Será realizado por cada estudiante de forma individual bajo la supervisión de un/a tutor/a académico/a y un/a cotutor/a, de ser el caso. Podrá desarrollarse parcialmente en el marco de convenios con empresas o instituciones.</p> <p>La normativa de aplicación será la correspondiente a los TFG vigente en la Universidade de Santiago de Compostela <a href="https://www.usc.gal/es/normativa/Alumnado/index.html">https://www.usc.gal/es/normativa/Alumnado/index.html</a> y el Reglamento del Trabajo Fin de Grado del Grado en Matemáticas de la USC accesible desde el enlace <a href="https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/tfg">https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/tfg</a>.</p>		
<b>GRUPOS DOCENTES</b>		
<b>TIPO DE GRUPO</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD (%)</b>
Docencia teórica	0	-
Docencia interactiva seminario	5	-
Docencia interactiva laboratorio/aula informática	0	-
Docencia clínica	0	-
Tutorización en grupo reducido	12,5	-
Trabajo personal del alumnado	281,5	0
Sesión de evaluación	1	100

#### **4.2. Descripción básica de las actividades formativas**

De acuerdo con el Reglamento de Planificación Académica de la Universidad de Santiago de Compostela, el número de estudiantes en función del tipo de docencia son:

- Docencia expositiva: 80 estudiantes.
- Docencia interactiva seminario: 30 estudiantes.
- Docencia interactiva laboratorio: 20 estudiantes.
- Tutorización en aula: 10 estudiantes.
- Prácticas externas y TFG: 1 estudiante.

Las actividades formativas en el aula con presencia de docente pueden ser de los diferentes tipos:

- A) Clases expositivas: Lecciones impartidas por el/la docente que pueden tener formatos diferentes (teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia...). Los/as docentes pueden contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos. Se pueden incluir aquí las horas dedicadas a pruebas de evaluación en el aula.
- B) Clases interactivas de seminario: Clases teórico/prácticas en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios... El/la docente puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos. También se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere. Se pueden incluir aquí las horas dedicadas a pruebas de evaluación en el aula.
- C) Clases interactivas de laboratorio: Se incluyen aquí las clases con el enfoque más práctico, con resolución de ejercicios por parte de los/as estudiantes. También se incluyen aquí las clases en las que los/as estudiantes utilizan el ordenador en aula de informática o prácticas en el observatorio astronómico... También se incluyen las pruebas de evaluación con ordenador que puedan realizarse.
- D) Tutorías en grupos muy reducidos: Actividades de supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría, problemas, ejercicios, programas, lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos... con ordenador o sin él. Son programadas dentro de la coordinación de cada curso.

Además de las horas establecidas para tutorías en grupo muy reducidos, el estudiantado podrá resolver dudas de las diferentes materias utilizando los horarios de tutorías del profesorado asignado a dichas materias.

#### **4.3. Descripción básica metodologías docentes.**

Las clases expositivas consistirán básicamente en lecciones impartidas por el/la profesor/a, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de algunos problemas o ejercicios. A veces, el modelo se aproximará a la lección magistral y otras se procurará una mayor implicación del alumnado.

Las clases interactivas irán encaminadas, en unos casos, a la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teórico-prácticos, mediante la resolución de aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios o la programación.

Todas las tareas del alumnado (estudio, trabajos, programas de ordenador, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas...) serán orientadas por los/as docentes en y en las clases interactivas y las sesiones de tutoría en grupo muy reducido.

Las tutorías permitirán atender a los/as estudiantes para discutir cuestiones concretas sobre las tareas encomendadas o resolver dudas sobre la materia.

Las principales metodologías que se prevé emplear en la titulación son las incluidas en la siguiente tabla:

METODOLOGÍAS
Clase magistral
Asistencia a conferencias u otros eventos
Resolución de problemas
Presentación en aula (de un proyecto, ejercicio, etc.)
Estudios de casos
Debate
Seminario
Taller
Prácticas Aula Informática
Prácticas Laboratorio
Prácticas de campo
Prácticas académicas externas
Simulaciones
Aprendizaje colaborativo
Aprendizaje basado en proyectos
Portafolios / dossier
Aprendizaje-Servicio
Metodología basada en la investigación
Design thinking (pensamiento de diseño)
Aula invertida
Gamificación en el aula
Estudio previo
Trabajo tutelado
Resolución autónoma de problemas
Foros de discusión - trabajo en grupo

Las metodologías docentes para las Prácticas Externas incluyen:

- Presentación al alumnado de las actividades que deberá realizar.
- Programación de las actividades.
- Asesoramiento sobre los procedimientos que debe seguir.
- Supervisión de las actividades a realizar.
- Exposición y análisis de los resultados del trabajo propuesto.
- Introducción a la elaboración de informes académicos/científicos o memorias técnicas.

#### **4.4. Descripción básica de los sistemas de evaluación.**

El aprendizaje a través de los créditos ECTS se ajusta a una evaluación que debe contribuir de



forma decisiva a estimular al alumnado a seguir el proceso y a involucrarse más en su propia formación. Se consideran dos instrumentos de evaluación: la evaluación continua y la evaluación final.

La evaluación debe servir para verificar que el alumnado ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido y adquirido los conocimientos, las destrezas y las competencias del título. En este sentido, en el Grado en Matemáticas, el examen escrito es una herramienta eficaz para verificar conocimientos, destrezas y competencias asignadas en un número importante de las materias del título. Sin embargo, y así puede ocurrir en algunas materias, que, además del examen escrito o como alternativa al mismo, se utilicen métodos de evaluación distintos (exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo...) que permitan valorar si los/as estudiantes han adquirido los resultados de aprendizaje.

La Facultad de Matemáticas hace una apuesta por institucionalizar lo más posible el proceso de evaluación continua que implique, además del profesorado evaluador, al propio centro, a través de apoyo en la programación, coordinación y gestión de trabajos individuales o en grupo, evaluaciones de control, exposiciones, corrección de los ejercicios o auto-corrección en las clases-tutorías, etc.

Para comprobar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje en las asignaturas (básicas, obligatorias y optativas), se realizará una combinación de evaluación final y de evaluación continua, coordinadas dentro de la asignatura y entre las distintas asignaturas a lo largo de cada semestre. Las actividades de evaluación continua y evaluación final se compondrán, dependiendo de la asignatura, de alguno/s de los siguientes sistemas de evaluación:

SISTEMAS DE EVALUACIÓN
Examen escrito
Examen oral
Resolución de problemas/ejercicios
Estudios de casos
Prácticas de laboratorio
Prácticas de campo
Trabajos (con posible presentación y defensa)
Informes de prácticas (con posible presentación y defensa)
Proyectos (con posible presentación y defensa)
Portafolios / dossier
Presentación oral
Debate
Evaluación por pares

Las actividades que conformen la evaluación final tendrán que desarrollarse, bien en el período de exámenes o bien en fechas anunciadas con la antelación suficiente y fijadas por el órgano competente hacia el final del período lectivo, exceptuando aquellas prácticas de campo que, por razones suficientemente justificadas, no se puedan planificar con antelación ni repetir.

La calificación de la asignatura no podrá ser inferior a la calificación de la evaluación final ni a la media ponderada de la evaluación final con la evaluación continua.

La evaluación de las prácticas será realizada por el/la tutor/a académico/a de las Prácticas, que para tales efectos deberá tener en cuenta:

- Memoria que deberá realizar cada estudiante al final de las prácticas (art. 23.3 del Reglamento de prácticas académicas externas de la USC).
- Informe de tutor/a en la Empresa o Institución.

Finalmente, los Trabajos Fin de Grado se evaluarán siguiendo la normativa de la USC: <https://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/servizos/oiu/descargas/tfg.pdf> y la normativa propia de la Facultad, accesible desde: <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/tfg>.

#### **4.5. Descripción de las estructuras curriculares específicas y de innovación docente.**

En el Grado en Matemáticas se emplearán diferentes aspectos recogidos en el artículo 21 del RD 822/2021, como el aprendizaje basado en el trabajo por proyectos o casos prácticos, el desarrollo del trabajo colaborativo y cooperativo, el aprendizaje basado en la capacidad de resolución de problemas, o la docencia articulada en el uso intensivo de las tecnologías digitales de la información y la comunicación.

Además, en el curso 2015/16, se implantaron los dos programas académicos de simultaneidad de dobles titulaciones en Ingeniería Informática y Matemáticas y en Matemáticas y Física, respectivamente, que permiten compatibilizar ambos títulos en condiciones muy ventajosas para los/as estudiantes, por los reconocimientos académicos aplicados.

La información sobre el programa actual de simultaneidad de doble título en Ingeniería Informática y Matemáticas está accesible en el enlace:

<https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ingenieria-arquitectura/doble-grado-ingenieria-informatica-matematicas-2a-edicion>.

Los detalles sobre el programa actual de simultaneidad de doble título en Matemáticas y Física están disponibles en:

<https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ciencias/doble-grado-matematicas-fisica>.

Las memorias de ambos títulos se encuentran también en:

<https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/archivo>.

Dichos documentos se someterán a una actualización una vez sean aceptadas las modificaciones propuestas en este documento.

## 5\_ PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

### 5.1 Descripción de los perfiles básicos del profesorado y de otros recursos humanos necesarios y disponibles para desarrollar adecuadamente el plan de estudios propuesto.

Los siguientes datos corresponden a 31/12/2023 y fueron proporcionados por el Centro de datos de la USC (<https://www.usc.gal/es/servicios/unidades/centro-datos-procesos>). El apartado “Acreditados/as” recoge el número de docentes que, en la categoría que ocupan, adquirieron acreditación en algún momento.

#### Resumen del profesorado asignado al título (incluir al menos la siguiente información)

Universidad	Categoría	Nº	ECTS a impartir	Doctores/as	Acreditados/as	Sexenio vivo o 6 sexenios	Quinquenios
USC	Catedrático/a de Universidad	33		33	24	30	177
USC	Titular de Universidad	58		58	19	39	281
USC	Contratado Doctor	9		9	8	3	21
USC	Ayudante Doctor	19		19	5	9	5
USC	Otros	10		3	1	0	6

#### Detalle del profesorado asignado al título por áreas de conocimiento.

Además de las materias especificadas para cada área, también podrán participar en Trabajos Fin de Grado como tutores/cotutores y como tutores de Prácticas Externas (áreas de Álgebra, Análisis Matemático, Astronomía y Astrofísica, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología y Matemática Aplicada).

Área de conocimiento: Álgebra	
Número de profesores/as	13
Número de doctores/as	12
Número profesores/as acreditados/as	3
Categoría	Número
• Catedrático/a universitario/a	4
• Titular universitario	6
• Contratado doctor	0
• Ayudante doctor	2
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Otros	1
Número quinquenios (PDI no acreditado)	36

<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números Álgebra Lineal Formas Cuadráticas y Grupos Geometría Lineal Estructuras Algebraicas Ecuaciones Algebraicas Álgebra, Números y Geometría Códigos Correctores y Criptografía Historia de la Matemática
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	54,5
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	54,5

<b>Área de conocimiento: Análisis Matemático</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	14
<b>Número de doctores/as</b>	14
<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	9
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	4
• Titular universitario	4
• Contratado doctor	0
• Ayudante doctor	6
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Otros	0
<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	12
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Introducción al Análisis Matemático Derivación e Integración de Funciones de una Variable Real Diferenciación de Funciones de Varias Variables Reales Sucesiones de Funciones e Integración en Varias Variables Reales Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Medida e Integración de Lebesgue Series de Fourier e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales Variable Compleja Historia de la Matemática Introducción al Análisis Funcional Ecuaciones en Derivadas Parciales

<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	74
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	74

<b>Área de conocimiento: Astronomía e Astrofísica</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	2
<b>Número de doctores/as</b>	2
<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	1
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	0
• Titular universitario	0
• Contratado doctor	1
• Ayudante doctor	0
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Profesor/a Emérito LOU	1
• Otros	0
<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	0
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Astronomía Matemática
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	6
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	6

<b>Área de conocimiento: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	28
<b>Número de doctores/as</b>	26
<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	13
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	7
• Titular universitario	11
• Contratado doctor	2
• Ayudante doctor	6
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Otros	2

<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	36
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Programación Científica
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	6
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	6

<b>Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	23
<b>Número de doctores/as</b>	20
<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	9
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	5
• Titular universitario	8
• Contratado doctor	3
• Profesor/a Colaborador/a	1
• Ayudante doctor	4
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	2
• Otros	0
<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	46
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Elementos de Probabilidad y Estadística Programación Lineal y Entera Probabilidad y Estadística Inferencia Estadística Modelos de Regresión Aprendizaje Estadístico y Optimización Teoría de Juegos
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	42
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	42

<b>Área de conocimiento: Física de la Materia Condensada</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	15
<b>Número de doctores/as</b>	15

<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	11
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	6
• Titular universitario	8
• Contratado doctor	0
• Ayudante doctor	0
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Profesor/a Emérito LOU	1
• Otros	0
<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	17
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Mecánica Analítica
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	6
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	6

<b>Área de conocimiento: Geometría y Topología</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	11
<b>Número de doctores/as</b>	11
<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	3
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	5
• Titular universitario	5
• Contratado doctor	0
• Ayudante doctor	1
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Otros	0
<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	43
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números Topología de los Espacios Euclídeos

	Topología General Homotopía Curvas y Superficies Geometría Intrínseca de Superficies Historia de la Matemática Topología Algebraica Variedades Diferenciables
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	45,5
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	45,5

<b>Área de conocimiento: Matemática Aplicada</b>	
<b>Número de profesores/as</b>	23
<b>Número de doctores/as</b>	22
<b>Número profesores/as acreditados/as</b>	8
<b>Categoría</b>	<b>Número</b>
• Catedrático/a universitario/a	2
• Titular universitario	16
• Contratado doctor	3
• Ayudante doctor	0
• Ayudante	0
• Asociado/a doctor	0
• Asociado/a no doctor	0
• Profesor/a Emérito LOU	1
• Otros	1
<b>Número quinquenios (PDI no acreditado)</b>	0
<b>Número sexenios (PDI no Doctor)</b>	0
<b>Materias en las que imparte docencia</b>	
	Cálculo Numérico en una Variable Análisis Numérico Matricial Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Modelización Matemática Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales Métodos Numéricos en Optimización Taller de Simulación Numérica
<b>ECTS a impartir (previstos)</b>	42
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	42

### 5.2 Méritos docentes del profesorado no acreditado

Los/as docentes del Grado en Matemáticas participan en actividades de formación encaminadas a adquirir nuevas estrategias metodológicas y para la evaluación, muchas de ellas dentro del



Programa de Formación e Innovación Docente de la USC  
(<https://www.usc.gal/es/institucional/gobierno/area/gestionpersoal/formacion/PFID>).

**5.XX Méritos de investigación del profesorado no doctor**

**5.XX Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación**

**5.XXX\_Otros recursos humanos**

**5.XX\_ Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios**

*En su caso, deberá incluirse información sobre del personal de apoyo a la docencia cualificado, con experiencia en entornos de enseñanza no presenciales o semipresenciales*

## 6\_ RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

### 6.1 Justificación de que los recursos materiales y servicios son adecuados

*Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios como espacios docentes, instalaciones y equipamientos académicos; laboratorios; aulas de informática; equipamiento científico, técnico, humanístico o artístico; biblioteca y salas de lectura; y disponibilidad de nuevas tecnologías -internet, campus virtual docente-, etc., son los adecuados para garantizar con calidad la adquisición de conocimientos o contenidos, competencias y habilidades o destrezas y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todas/os.*

La Facultad de Matemáticas de la USC dispone de todos los recursos materiales y humanos necesarios para la impartición de la titulación: aulas, encerados, proyectores, cámaras y micrófonos, aulas de informática con ordenadores individuales y software necesarios, recursos bibliográficos (tanto del catálogo general de la USC como del de la Biblioteca de la Facultad de Matemáticas), y profesorado de las áreas de Álgebra, Análisis Matemático, Astronomía y Astrofísica, Geometría y Topología y Matemática Aplicada. Además, el profesorado de las áreas de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial y Física de la Materia Condensada, pertenecientes a Departamentos no adscritos al Centro, participan en la docencia de sendas materias del título.

A continuación, se presenta un resumen de los recursos materiales disponibles:

Aula	Nombre	Localización	Capacidad
Aula 1		Nivel 1	60
Aula 2	Antonio Valle Sánchez	Nivel 2	140
Aula 3	Eduardo García-Rodeja	Nivel 3	140
Aula 4	Ramiro Melendreras Gimeno	Nivel 2	26
Aula 5	Antonia Ferrín Moreiras	Nivel 2	49
Aula 6	Enrique Vidal Abascal	Nivel 3	182
Aula 7		Nivel 4	42
Aula 8		Nivel 4	42
Aula 9		Nivel 4	42
Aula 10		Nivel 4	42
Aula Magna	Ramón María Aller Ulloa	Nivel 3	209
Salón de Grados		Nivel 4	80

Cada aula cuenta, a mayores, con equipo para el puesto docente. Todas las aulas desde la 1 a la 10 disponen de encerados, ordenador con monitor, conexión a internet, cañón de vídeo y pantalla. El aula 4 dispone también de un sistema de videoconferencia y equipos informáticos. Las aulas 2, 3, 6, 7, 8, 9 y 10 disponen de cámaras de alta definición. El Aula Magna dispone de cañón de vídeo y pantalla grande, conexión a Internet, megafonía con 4 micros fijos y 2 inalámbricos, encerado, sistema de videoconferencia y cámara de alta definición. El Salón de

Grados dispone de cañón de vídeo, conexión a internet, encerado y pantalla.

Está disponible otro equipo docente (previa reserva en el Punto de Atención, Información y Servicios):

- 8 ordenadores portátiles, 2 cañones de vídeo y 5 tabletas digitalizadoras.
- Retroproyectores de transparencias.
- Cañón de vídeo, conexión a Internet y sistema de videoconferencia localizado en la Sala de Juntas.
- Pantalla informativa.

En los últimos cursos, las acciones de mejora implementadas en el Grado de Matemáticas incluyeron una renovación de equipos informáticos. De este modo, durante el curso 2022-23, se renovaron un gran número de equipos de las aulas de informática gracias a la acción del proyecto AULADIX de la USC y la aportación de la propia Facultad.

A continuación, se describe el equipamiento de las Aulas dotadas de equipos informáticos del centro, donde no se computa el equipo del puesto docente:

Aula	Nivel	Equipamiento	Nº Puestos
Aula Informática 0	Nivel 1	Sistema de videoconferencia, cañón de vídeo y pantalla	8
Aula Informática 1	Nivel 3E		12
Aula Informática 2	Nivel 3E	Cañón de vídeo y pantalla	25
Aula Informática 3	Nivel 3E	Cañón de vídeo y pantalla	24
Aula Informática 4	Nivel 3E	Sistema de videoconferencia, cañón de vídeo y pantalla	24
Aula Informática 5	Nivel 3E	Sistema de videoconferencia, cañón de vídeo y pantalla	23
Aula 4	Nivel 2	Sistema de videoconferencia, cañón de vídeo y pantalla	18

Las Aulas de Informática de la Facultad forman parte de la Red de Aulas de Informática de la USC y están gestionadas por el Técnico de Sistemas del Centro.

Los equipos informáticos de la Facultad de Matemáticas disponen de dos sistemas operativos con arranque dual: Windows 10 y LinUSC (basado en UBUNTU 20.04 LTS). El software instalado en Windows 10 es el siguiente:

7-ZIP 21.7	Google Earth Project Libre 1.9.3	Psppp 1.5.3
ActiveState PERL 5.16.3	Gsview 5.0 (evaluación)	Putty beta 0.74

Adobe Acrobat Reader	Guidos Toolbox 3.0	Pymol 2.5.2
Ansys FLUIDS_2021R2	ImageJ 1.52n Fiji	PythonXY 2.7.9.0
ArcGis 10.8.1	Infrarecorder 0.53	QGIS 2.18.24 Las Palmas
Aspentech ENG V10	Java 8u321	QuickTime 7.7.9
Audacity 3.1.3	Kaspersky	R 4.2.1
Aver Suite A+ Camara U70+	LibreOffice 7.3.2.2	RStudio 2022.02.3-492
BioEdit 7.0.5.3	Maple 2021.1	Rtools 4.2.0.1
Cdf Player Mathematica 12	Marc Mentat 2020	SageMath 9.3
ChemDraw 19.0	Matlab 2021b	Salome-Meca 2019.0.3
Chemsketch 2021.2.1	Maxima 5.46.0 WxMaxima	Scientific Workplace 5.5
Chimera 1.16	Mega 11	Scilab 6.1.1
Chrome	Microsoft Office 365	Scratch 3.12.0
Comsol 6.0	Microsoft OneDrive	Shotcut 22.03.30
CropSyst 4	Microsoft Project 365	SnapGene Viewer 6.0.3
Display Link 10.1 M1	Microsoft SDK 2.0	Spss 28
Feko 2022	Microsoft Teams 1.5.00.8070	StatGraphics Centurion XVIII
Firefox	Microsoft Whiteboard	Stellarium 0.22.1
Flux 2022	Mike Zero 2022	SuperPro Designer v11
Foldit 19/04/2022	MikTex 22.3	Swift Player 1.7.2
Freecad 0.19.4	Mobaxterm 22.0	Swiss Pdb Viewer 4.1.0
Freefem++ 4.11	Naap Labs v1.1	TeXStudio 4.2.3
Geogebra 6 clasico	Nastran 2021	Unipro UGene 42.0 Abril 2022
Gfortran 4.10.0	Notepad++ 8.3.3	Vlc 3.0.16
Ggt 2.0	Octave 7.1.0	Vmd 1.9.3
Ghostscript 9.25	Patran 2021	

Por otra parte, el software instalado en LinUSC es el siguiente:

Apache Netbeans 12.0	Kdevelop 5.5.0	Octave-symbolic
Chrome	Liblapack-dev 3.9.0	R-Cran 4.1.3
Code Blocks 20.03	libmotif-dev 2.3.8	RKWard 0.7.0b

Dislin fortran library 11.3	Libreoffice 7.3.2.2	RStudio 2022.02.3 build
Firefox	Maple 2021.1	Sage-Math 9.0
Gfortran 9.4.0	Matlab R2021b	Stellarium 0.22.0
Gimp 2.10.18	Máxima 5.43.2	Vlc 3.0.9.2
Gnuplot 5.4.3	Microsoft Teams 1.5.0.10453	WxMaxima 19.07.0
Gromit-mpx 1.3-1	Notepadqq 2.0.0	Xemacs 21.4.24
Java 11.0.14.1 Kate 19.12.3	Octave 6.4.0	Xournal 0.48 2016

La Universidad de Santiago de Compostela proporciona a los/as docentes, a través de la herramienta Moodle, la posibilidad de emplear Cursos Virtuales de apoyo a la docencia de las diversas materias, así como para tareas de coordinación.

### ***Biblioteca de la Facultad***

Como servicio a la comunidad universitaria, la Biblioteca oferta a sus usuarios consulta en sala, préstamo a domicilio, intercampus e interbibliotecario, fotodocumentación, acceso a la colección electrónica e información bibliográfica. La biblioteca proporciona también cursos de formación de usuarios a diferentes niveles acerca del funcionamiento del servicio bibliotecario, sobre el uso y aprovechamiento de los recursos documentales e informacionales, así como en la orientación de herramientas de valoración de la producción científica. Dentro de esta formación destacan los cursos en línea en competencias informacionales.

La biblioteca dispone de 256 puestos de lectura organizados en dos niveles, con acceso a 3 PCs y 6 ordenadores portátiles de préstamo en sala. Todos los servicios funcionan ininterrumpidamente en el horario de apertura.

La colección de libros de la biblioteca está formada por 32.759 ejemplares organizados entre fondos orientados a los alumnos de grado y máster y otros más especializados para la investigación. Es de destacar la colección completa de libros electrónicos de Matemáticas y Estadística de Springer-Nature que comprende todos los libros publicados desde 1929 hasta 2022. Estos libros se pueden consultar desde la web de la BUSC en el Catálogo Iacobus [https://iacobus.usc.gal/discovery/search?vid=34CISUG\\_USC:VU1](https://iacobus.usc.gal/discovery/search?vid=34CISUG_USC:VU1) o en A-Z de recursos: Libros electrónicos <https://link-springer-com.ezbusc.usc.gal/>.

El fondo de revistas impresas consta de 601 títulos, tanto abiertas como cerradas. El número de títulos suscritos por compra a través de la biblioteca, tanto impresas como electrónicas es de 18 títulos: todas en línea y cuatro de ellas se reciben también en papel.

El personal de la Biblioteca revisa anualmente los programas de las materias, con el fin de comprobar que todas las obras recomendadas en la bibliografía estén disponibles. Así, la Biblioteca ofrece acceso a la totalidad de la bibliografía recomendada para las materias del Grado en Matemáticas, contando con varios ejemplares en la mayoría de los casos.

El servicio de préstamo tiene diferentes modalidades en función del tipo de obras y de los usuarios. Los más habituales son los siguientes:

- Préstamo para investigación: 2 meses y con posibilidad de renovación.
- Préstamo para alumnado: 3 obras durante 10 días del fondo del alumnado y 5 obras durante 15 días del fondo de investigación.

Se puede realizar la renovación de las obras prestadas siempre que no estén solicitadas y reservar libros ya prestados a otros usuarios. Estos trámites se pueden hacer desde la cuenta personal de la web de la BUSC <https://www.usc.gal/es/servicios/area/biblioteca-universitaria>, donde aparece, además, toda la información necesaria para utilizar los servicios ofertados. Destacamos que existe la gratuidad del servicio de fotodocumentación y préstamo interbibliotecario para los miembros de la comunidad universitaria. Para el alumnado se establecen como limitaciones de uso un máximo de 25 documentos por estudiante de grado y año. Además, la BUSC dispone de la plataforma PRELO de préstamo de libros electrónicos <http://prelo.usc.es/>.

La biblioteca está presente en Instagram y mediante su cuenta [busc\\_matematicas](#) informa de novedades y cuestiones de interés. Además, cuenta con el blog [Suma-Te \(sumatebib.wordpress.com\)](#), donde también participan profesores de la Facultad en la elaboración de entradas para el alumnado. Las nuevas adquisiciones de libros aparecen en el Pinterest de la Biblioteca: <https://pinterest.com/buscmat/>.

La biblioteca oferta todos los cursos académicos dos cursos en línea sobre “Competencias Informacionales: Nivel Básico” y “Competencias Informacionales: Nivel Avanzado” soportados por la plataforma Moodle del Campus Virtual de la USC. Están programados en los meses de octubre, para el nivel básico y en febrero para el nivel avanzado.

### **Biblioteca del Observatorio Astronómico Ramón María Aller**

La Biblioteca del Observatorio Astronómico dispone de más de 1600 volúmenes de monografías y un importante fondo de revistas impresas con acceso principalmente electrónico. La colección está constituida fundamentalmente por fondos del ámbito de la astronomía y astrofísica, tanto de divulgación como de carácter científico. La biblioteca está atendida por el personal de la Biblioteca de Matemáticas los jueves en un horario de mañana. Los fondos son únicamente de consulta en sala.

### **6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas**

*En el caso de que se incluyan prácticas académicas externas, señalar brevemente el mecanismo de organización y, asimismo, adjuntar como anexos los principales convenios o compromisos de las entidades, instituciones, organizaciones y empresas que recibirán al estudiantado.*

En la USC, la gestión de las prácticas se lleva a cabo conforme a:

- Real Decreto 592/2014, de 11 de julio, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios.

- [Reglamento de Prácticas Académicas Externas de la Universidade de Santiago de Compostela](#) (acuerdo de CG 29/07/2015).
- En el SGIC del centro, se regula, en el proceso de Desarrollo de las enseñanzas, el *procedimiento para la gestión de las prácticas externas*.

En la actualidad, además de los convenios generales de la USC, hay convenios específicos para la realización de prácticas por parte del alumnado de la Facultad en diferentes empresas e instituciones, recogidos detalladamente en el enlace <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/practicas>.

Los/as estudiantes también podrán propiciar, a través de la Facultad (dentro del currículo), del Consejo Social (extracurrículo) o de FEUGA, la oferta de prácticas en una determinada empresa o entidad, siempre que no exista convenio previo con ella, en las cuales tendrán prioridad de acceso. Se tratará de incrementar el número de plazas de prácticas externas, estableciendo convenios que seguirán el modelo recogido en el Anexo I.

*Incorporar cualquier otra actuación que se lleve a cabo por el centro o la Comisión del título.*

### **6.3 Previsión de dotación de recursos materiales y servicios**

Como se ha expuesto en el apartado 6.1, el Centro dispone de los recursos necesarios para la impartición del título.

## 7 CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 7.1 Cronograma de implantación del título -temporalización por cursos del despliegue de la enseñanza, o, en su caso, despliegue por varios cursos o total.

La implantación del título modificado será curso a curso, en cuatro fases, de acuerdo con el siguiente esquema:

CURSO ACADÉMICO	IMPLANTACIÓN MODIFICACIÓN GRADO	CURSOS SIN DOCENCIA DISTRIBUCIÓN ACTUAL
2025-26	1º	1º
2026-27	2º	1º-2º
2027-28	3º	1º-2º-3º
2028-29	4º	1º-2º-3º-4º

En el curso 2025-26, se implanta el primer curso de la modificación y en el curso 2028-29 se hallará completamente implantada la modificación. A medida que se implanta la modificación substancial de Grado, aquellos/as estudiantes que tengan materias pendientes de cursos anteriores que ya no se imparten, tendrán la posibilidad de matricularse sin derecho a docencia pero con derecho a evaluación mediante una prueba final durante dos cursos académicos. También tendrán derecho a continuar estudios a través de la modificación y solicitar el reconocimiento de créditos explicado en el apartado 7.2.

De acuerdo con la Resolución de la Universidade de Santiago de Compostela de 13 de diciembre de 2022 por la que se ordena la publicación del Reglamento de las titulaciones oficiales de grado y máster universitario y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, se garantizará la organización de convocatorias de examen en los dos cursos académicos siguientes a la fecha de extinción del título (excluido el trabajo fin de grado, que tendrá su propio calendario de extinción).

### 7.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte del estudiantado procedente de la anterior ordenación universitaria.

Como se ha mencionado en el apartado 7.1, los/as estudiantes que tengan materias pendientes de cursos anteriores que ya no se imparten en el actual Grado en Matemáticas, tendrán la posibilidad de matricularse sin derecho a docencia de las materias pendientes durante dos cursos o bien matricularse de las nuevas materias, realizando la adaptación y reconocimiento de créditos.

Para el proceso de adaptación, se establece la siguiente tabla de reconocimientos:

MATERIAS RECONOCIDAS TRAS MODIFICACIÓN	MATERIAS ANTERIORES SUPERADAS
Elementos de Probabilidad y Estadística	Elementos de Probabilidad y Estadística
Introducción al Análisis Matemático	Introducción al Análisis Matemático



MATERIAS RECONOCIDAS TRAS MODIFICACIÓN	MATERIAS ANTERIORES SUPERADAS
	Continuidad y Derivabilidad de Funciones de una Variable Real
Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números	Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números
Programación Científica	Informática
Álgebra Lineal	Espacios Vectoriales y Cálculo Matricial Álgebra Lineal
Cálculo Numérico en una Variable	Cálculo Numérico en una Variable
Derivación e Integración de Funciones de una Variable Real	Continuidad y Derivabilidad de Funciones de una Variable Real Integración de Funciones de una Variable Real
Topología de los Espacios Euclídeos	Topología de los Espacios Euclídeos
Diferenciación de Funciones de Varias Variables Reales	Diferenciación de Funciones de Varias Variables Reales
Formas Cuadráticas y Grupos	Álgebra Lineal Estructuras Algebraicas
Programación Lineal y Entera	Programación Lineal y Entera
Sucesiones de Funciones e Integración en Varias Variables Reales	Series Funcionales e Integración de Riemann en Varias Variables Reales
Topología General	Topología General
Análisis Numérico Matricial	Análisis Numérico Matricial
Geometría Lineal	Geometría Lineal
Homotopía	Topología de Superficies
Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística
Curvas y Superficies	Curvas y Superficies
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Estructuras Algebraicas	Estructuras Algebraicas
Medida e Integración de Lebesgue	Cálculo Vectorial e Integración de Lebesgue
Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Métodos Numéricos en Optimización y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Ecuaciones Algebraicas	Ecuaciones Algebraicas
Geometría Intrínseca de Superficies	Teoría Global de Superficies
Inferencia Estadística	Inferencia Estadística
Series de Fourier e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	Series de Fourier e Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

MATERIAS RECONOCIDAS TRAS MODIFICACIÓN	MATERIAS ANTERIORES SUPERADAS
Variable Compleja	Variable Compleja
Modelización Matemática	Modelización Matemática
No existe correspondencia	Biología Básica
No existe correspondencia	Química Básica
No existe correspondencia	Física Básica

En el caso de las materias optativas ya superadas de acuerdo con la distribución anterior, se podrá reconocer el mismo número de créditos optativos en la actualización del plan y la denominación de las materias se mantendrá.

Los/as estudiantes que hayan superado alguna de las materias optativas indicadas en la primera columna de la siguiente tabla no podrán matricularse posteriormente de la materia correspondiente en la segunda columna:

Materias cursadas	Materias tras modificación
G1011441 Códigos Correctores y Criptografía	Códigos Correctores y Criptografía
G1011442 Análisis Funcional en Espacios de Hilbert	Introducción al Análisis Funcional
G1011443 Fundamentos de Astronomía	Astronomía Matemática
G1011445 Taller de Simulación Numérica	Taller de Simulación Numérica
G1011446 Variedades Diferenciables	Variedades Diferenciables
G1011447 Álgebra, Números y Geometría	Álgebra, Números y Geometría
G1011448 Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales	Análisis Numérico de Ecuaciones en Derivadas Parciales
G1011450 Historia de la Matemática	Historia de la Matemática
G1011451 Teoría de Juegos	Teoría de Juegos
G1011452 Topología Algebraica	Topología Algebraica
G1011453 Prácticas externas	Prácticas Externas

De ser necesario, las solicitudes de reconocimiento de créditos serán analizadas por la Comisión de Título del Grado en Matemáticas.

El procedimiento de adaptación consiste en la continuación de estudios y la solicitud de reconocimiento de créditos ya superados según la planificación anterior.

### 7.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

*Código RUCT y denominación de la titulación o titulaciones que se extinguen por la*

*implantación de la nueva propuesta.*

No se extingue ningún título, se realiza una modificación substancial del Título actual de Grado en Matemáticas.

## 8 SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### 8.1 Sistema Interno de Garantía de Calidad

*Incluir enlace al SIGC aplicable al título, indicando si se trata de un centro con acreditación institucional.*

El Sistema Interno de Garantía de Calidad de la Facultad de Matemáticas está disponible en el enlace <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas/calidad>.

### 8.2 Medios de la información pública

*Indicar los medios de información pública relevante del plan de estudios dirigidos a atender las necesidades del estudiantado.*

El SGIC recoge el proceso *Información pública* que establece la sistemática para hacer pública la información relevante de las titulaciones que se imparten en el centro, así como como la forma en que se revisa y actualiza periódicamente para mantener informados a los grupos de interés del centro.

La USC cuenta con un programa específico de información y difusión de su oferta de estudios a través de un perfil específico en su página web dirigido a futuros/as estudiantes: <https://www.usc.gal/es/futuros-estudiantes>

Desarrolla, desde hace años, un programa de información y orientación en los Centros de Enseñanza Media de Galicia, denominado “Programa A Ponte”. <https://www.usc.gal/es/servicios/area/gestion-servicios-academicos/acceso-universidad/programa-ponte>, en cuyo marco el profesorado universitario imparte charlas informativas en estos centros, y se organizan “Jornadas de Puertas Abiertas” en las que los/as futuros/as estudiantes visitan las Facultades, centros e instalaciones de la USC.

La información relativa al acceso a la Universidad y la matrícula se facilita por dos vías: A través de la Comisión Interuniversitaria de Galicia (órgano consorciado participado por la Consellería de Educación da Xunta de Galicia y las tres Universidades Públicas de Galicia, que gestiona el acceso a las Universidades, y a través de la página web de la USC, que mantiene información constantemente actualizada sobre la normativa de acceso, matrícula, oferta de titulaciones, centros, servicios de apoyo al estudiante, etc.

Además, la USC cuenta con una oficina física, la Oficina de Información Universitaria (OIU), con una unidad específica dirigida a la orientación preuniversitaria <http://www.usc.es/gl/servizos/oiu/>.

Por último, la Universidad participa anualmente en Ferias y Exposiciones de Universidades y Centros de Enseñanza Superior, tanto a nivel gallego como español e internacional, para promocionar su oferta de estudios.

La USC realiza todos los años, a comienzo de curso, jornadas de acogida organizadas por el vicerrectorado con competencia en asuntos estudiantiles, que se desarrollan en la primera quincena del curso en todos los centros universitarios, y que tienen por objeto presentar a los/as nuevos/as estudiantes las posibilidades, recursos y servicios que le ofrece la Universidad.

La Facultad de Matemáticas participa anualmente en jornadas de presentación del título a estudiantes de enseñanza secundaria y bachillerato y realiza jornadas de bienvenida a estudiantes de primer curso del Grado en Matemáticas o Dobles Grados en los que participa la Facultad. Los estudiantes disponen, con antelación al comienzo del curso académico, de información precisa en la web de la Facultad (<https://www.usc.gal/es/centro/facultad-matematicas>) sobre programas de materias, horarios de clase y calendarios de pruebas finales. También disponen de la información sobre evaluación continua a medida que estas actividades se van fijando.

### Anexos

La universidad podrá incluir como anexos, en su caso, propuestas de desarrollos particulares para el título de determinadas normativas institucionales de organización académica con relación a especificidades de su naturaleza académica o profesionalizante.

Se incluyen como Anexos:

- Anexo I: Modelo de convenio de prácticas externas.