
MEMORIA

Máster Universitario en Técnicas Estadísticas
por la Universidad de A Coruña; la Universidad de Santiago de
Compostela y la Universidad de Vigo

CONTENIDO

1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO	3
1.1 Responsable del título (Coordinador/a)	3
1.2. Universidad solicitante	3
1.3. Datos básicos del título	3
1.4. Datos asociados al centro (indicar esta información para cada centro)	4
2. JUSTIFICACIÓN	6
3. COMPETENCIAS	16
3.1. Competencias básicas y generales	16
3.2. Competencias transversales	17
3.3. Competencias específicas	18
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES	19
4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación	19
4.2. Acceso y admisión	21
4.3. Sistema de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados	23
4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad.	24
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	25
5.1. Estructura de las enseñanzas	26
5.2. Actividades Formativas	29
5.3. Metodologías docentes	30
5.4. Sistemas de evaluación	31
5.5. Detalle de las asignaturas del plan de estudios	31
6. PERSONAL ACADÉMICO	101
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS	107
7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles.	107
7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.	109
8. RESULTADOS PREVISTOS	109
8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.	110

8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes.	111
9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	113
10. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN	114
10.1 Cronograma de implantación	114
10.2 Procedimiento de adaptación	114
10.3 Enseñanzas que se extinguen	115

1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

1.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO (COORDINADOR/A)

1º Apellido	Rodríguez
2º Apellido	Casal
Nombre	Alberto
Categoría profesional	Titular de Universidad
NIF	34896829X

1.2. UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Nombre de la Universidad	Universidad de Santiago de Compostela
CIF	Q1518001A
Centro responsable del título	Facultad de Matemática
Representante legal	Antonio López Díaz

1.3. DATOS BÁSICOS DEL TÍTULO

Denominación del título	Máster Universitario en Técnicas Estadísticas por la Universidad de A Coruña; la Universidad de Santiago de Compostela y la Universidad de Vigo	Ciclo	2º
Especialidades (si procede)	No		
¿Es obligatorio cursar el título con especialidad? (s/n)	No		
Centro/s donde se imparte el título	Facultad de Matemáticas (Universidad de Santiago de Compostela) Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Universidad de Vigo) Facultad de Informática (Universidad de A Coruña)		

Título conjunto (Sí/No)	Sí
Universidades participantes (indicar universidad coordinadora)	Universidad de Santiago de Compostela (USC, coordinadora) Universidad de Vigo (UVigo) Universidad de A Coruña (UDC)
Rama de conocimiento	Ciencias
Código ISCED (incluir 1 obligatorio, máximo 2)	461,462
Indicar si habilita para profesión regulada	No
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios	Propio
Orientación del título de Máster	Académica, investigadora y profesional

1.4. DATOS ASOCIADOS AL CENTRO (INDICAR ESTA INFORMACIÓN PARA CADA CENTRO)

Modalidad de enseñanza (presencial, semipresencial, no presencial)	Presencial
Número de plazas máximas de nuevo ingreso ofertadas en el primer curso de implantación <u>por modalidad de enseñanza</u>	Facultad de Matemáticas (USC): 25 Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (UVigo): 25 Facultad de Informática (UDC): 25
Número de plazas máximas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo curso de implantación <u>por modalidad de enseñanza</u>	Facultad de Matemáticas (USC): 25 Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (UVigo): 25 Facultad de Informática (UDC): 25

Lenguas empleadas en el proceso <u>formativo (sólo de las materias obligatorias)</u>	Castellano, Gallego
Información sobre acceso a ulteriores estudios	
Número de ECTS del título	90

	Tiempo completo		Tiempo parcial	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
1 ^{er} curso	Según normativa	Según normativa	Según normativa	Según normativa
Resto cursos	Según normativa	Según normativa	Según normativa	Según normativa

La selección de los alumnos se regirá por la normativa general de gestión académica de cada universidad. La normativa propia de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) está disponible en

<http://www.usc.es/gl/normativa/xestionacademica/index.html>

y en particular por los criterios establecidos por el Reglamento de las titulaciones oficiales de grado y master de la Universidad de Santiago de Compostela:

<http://hdl.handle.net/10347/15759>

La normativa de gestión académica de la Universidad de Vigo (UVigo) está disponible en el enlace

https://www.uvigo.gal/uvigo_gl/administracion/alumnado/normativa/

Finalmente, la normativa de la Universidad de A Coruña(UDC) se puede encontrar en

https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/Normativa_Academica_201718_e.pdf

NORMATIVA DE PERMANENCIA:

La normativa de permanencia de los estudiantes se regirá por la normativa de cada una de las universidades participantes en el programa.

La normativa de la USC puede consultarse en

http://www.usc.es/gl/servizos/sxopra/0321_masters_normativa.html#permanencia

La normativa de permanencia de la UVigo puede consultarse en

https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/normativa_de_permanencia_na_universidade_de_vigo.pdf

Finalmente la normativa de permanencia de la UDC está disponible en

https://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/PERMANENCIA.pdf

Respecto a la atención a cuestiones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales, se lleva a cabo, para cada caso, en colaboración con el Servicio de Participación e Integración Universitaria:

<http://www.usc.es/es/servizos/sepiu/index.html>

En el caso de la UDC este servicio se gestionará a través del servicio de apoyo al alumnado:

<https://www.udc.es/cufie/ADI/apoioalumnado.html?language=es>

En la UVigo la atención a las necesidades especiales se gestiona a través del Programa de Integración de Universitarios/as con Necesidades Especiales

<https://www.uvigo.gal/campus/atencion-diversidade/que-podemos-axudar>

2. JUSTIFICACIÓN

Interés académico, científico o profesional

Más allá del interés intrínseco como área de conocimiento de las Matemáticas, la Estadística y la Investigación Operativa (Estadística e IO) son disciplinas clave para el desempeño de la actividad profesional y científica en un amplio abanico de ámbitos laborales y áreas de estudio. La eclosión del Internet de las Cosas (IoT), la adopción generalizada de las TICs y el rápido desarrollo tecnológico alcanzado han supuesto un cambio sustancial en el comportamiento de nuestra sociedad. Hoy vivimos en un mundo esencialmente cuantitativo donde el tratamiento óptimo de los datos y la extracción de conocimiento de los mismos resulta fundamental para la toma de decisiones, para la implementación y optimización de procesos, y para generar valor y hacer competitivos muchos modelos de negocio y en muy diferentes campos. En consecuencia con ello, el mercado laboral demanda más que nunca profesionales cualificados con formación avanzada en técnicas estadísticas y en investigación de operaciones. Es decir, profesionales capacitados para abordar con rigor tareas como: exploración de datos, construcción de modelos estadístico-matemáticos adecuados, planteamiento y resolución de problemas de optimización, análisis de datos en alta dimensión, de datos dinámicos y/o espaciales, problemas de predicción, simulación, control de calidad,... En definitiva, tareas ya de uso cotidiano en muchas empresas (con

independencia de su tamaño o sector) y en organizaciones socio-económicas privadas y del sector público en ámbitos tan diversos como industria, banca, finanzas, redes sociales, marketing, biología, medicina, psicología, agricultura, entre otros muchos.

La demanda de personal cualificado en Estadística e IO no se restringe al ámbito laboral. El flujo creciente de datos y el correcto aprendizaje de los mismos supone también uno de los pilares del avance del conocimiento científico, lo que explica la demanda creciente de formación avanzada en estas disciplinas por parte de personal investigador de diferentes ámbitos científicos. La escasa presencia de materias de contenido estadístico en los diseños curriculares de grado impide adquirir un conocimiento suficiente de los avances significativos experimentados por las técnicas estadísticas en los años recientes. Por consiguiente, más allá de potenciar la formación de equipos de investigación multidisciplinares, no hay duda de que aquellos científicos de otras áreas que obtienen una formación de postgrado en el campo de la Estadística y la IO adquieren un perfil muy ventajoso para el desarrollo de su investigación. Simultáneamente, los graduados en Matemáticas que así lo deseen deben de tener la oportunidad de profundizar en técnicas avanzadas de Estadística e IO en la línea de alcanzar un alto grado de especialización en la misma con fines académicos y/o de investigación.

El Máster en Técnicas Estadísticas (MTE) propone un programa amplio, pero al mismo tiempo compacto, que permite alcanzar una formación rigurosa en Estadística e IO capacitando a sus egresados para enfrentarse a las necesidades de la sociedad actual, bien sea con una orientación principalmente aplicada y profesionalizante, bien sea con una orientación más teórica y académica. Específicamente, el programa que se propone pretende proporcionar:

- Una formación de naturaleza científico-técnica en el ámbito de la Estadística e IO a estudiantes que pueden proceder tanto de titulaciones con formación básica en Estadística e IO, como de titulaciones de tipo técnico y que les permita desarrollar una actividad de tipo académico.
- Una formación aplicada e interdisciplinar en las técnicas de Estadística y la Investigación Operativa que sean de valor en la práctica profesional y faciliten así su acceso e integración en el mercado laboral.
- Una formación avanzada que capacite a los estudiantes interesados a iniciarse en tareas de investigación en el área de Estadística e Investigación Operativa, o en otras, y que puedan culminar con la elaboración y defensa de una tesis doctoral.

Demanda laboral

Los titulados universitarios que acreditan dominio de técnicas avanzadas en Estadística

e Investigación Operativa presentan un perfil ampliamente demandado en la actualidad. Más aún, las expectativas de la evolución de esta demanda son si cabe todavía más halagüeñas a tenor de lo reflejado por multitud de informes de instituciones y consultoras nacionales e internacionales que coinciden en señalar que esta demanda experimentará un significativo crecimiento en el corto plazo.

Por mencionar algunos ejemplos, en el portal web de The World of Statistics¹, Peter Sondergaard, director de investigación en Gartner, unas de las empresas líderes en el mundo en consultoría e investigación en tecnología de información, predijo que millones de estadísticos y analistas de datos van a ser necesarios para conducir proyectos relacionados con el Big Data, el análisis de datos masivo. Un informe² del McKinsey Global Institute incide en que se necesitarán en muy corto plazo cientos de miles de profesionales con formación en métodos estadísticos. Un informe muy reciente del World Economic Forum³ en el que se estudian cambios estructurales en el mercado laboral y se analiza la evolución de las profesiones en los distintos ámbitos industriales para el período 2018-2022 concluye que el perfil de analista y científico de datos tendrá una demanda creciente en prácticamente todo tipo de industrias. El Bureau of Labor Statistics⁴ de los Estados Unidos predice que el empleo de los profesionales de la Estadística experimentará un crecimiento de alrededor del 34% en el período 2016-2026, muy superior al 7.4% estimado para el promedio del resto de ocupaciones. El portal americano Glassdoor⁵ publica anualmente un ranking con las 50 mejores profesiones del momento, atendiendo a parámetros como el salario base, la satisfacción de los profesionales y el número de puestos ofertados. En el ranking de 2018 encontramos hasta cuatro profesiones con un perfil relacionado en mayor o menor grado con la Estadística y la IO, a saber Científico de Datos (1º), Ingeniero de Datos (8º), Manager de Operaciones y Analista de Datos (31º).

En el ámbito nacional, las expectativas laborales son también muy favorables. El 20 de mayo de 2016, el Instituto Nacional de Estadística dio a conocer alguno de los datos más relevantes encontrados con la Encuesta de Población Activa sobre ocupación durante el año 2015⁶. En esta nota de prensa se afirma que las tasas de desempleo más bajas vienen asociadas al colectivo de profesionales con formación en Estadística e IO y/o Matemáticas, con un 8,2% cuando la media en España está en el 22,06%.

¹ <http://www.worldofstatistics.org/employment-outlook/>

² Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity. McKinsey Global Institute, 2011.

³ The future of jobs report 2018. Centre for the New Economy and Society. World Economic Forum, 2018.

⁴ <https://www.bls.gov/ooh/math/mathematicians-and-statisticians.htm#tab-6> . Occupational Outlook Handbook. Bureau of Labor Statistics. US Department of Labor. 2018.

⁵ Glassdoor's Ranking: 50 best jobs in America. https://www.glassdoor.com/List/Best-Jobs-in-America-LST_KO0,20.htm 2018.

⁶ <http://www.ine.es/prensa/np968.pdf>

El Human Age Institute, la Asociación Española de Directores de Recursos Humanos (AEDRH) y EAE Business School, en colaboración con CEOE y Foro Inserta de la Fundación Once, han elaborado y publicado recientemente el quinto informe *EPYCE 2018: Posiciones y Competencias más demandadas*. En la Tabla 4.2.6 de sus conclusiones, cuyas primeras filas se reproducen a continuación, se ordenan las profesiones más solicitadas en términos de porcentajes de posiciones demandas sobre el total. Más específicamente, las columnas facilitan la información que sigue. POS1: Posiciones más demandadas en el presente, POS2: Posiciones más demandadas en los próximos 2-3 años, POS3: Posiciones más difíciles de cubrir en el presente y POS4: Posiciones más difíciles de cubrir en los próximos 2-3 años. Se observa que Ciencia de Datos y Big Data serán las dos posiciones con mayor demanda y más dificultad de cubrir en los próximos dos años, y obviamente la Estadística y la IO son pilares en la formación requerida para estas disciplinas.

POSICIONES	POS1	POS2	POS3	POS4	MEDIA
Tecnología - Data Science	5.58%	9.13%	9.80%	11.86%	9.09%
Tecnología - Big Data	5.58%	11.06%	6.86%	9.28%	8.20%
Ingeniería - Ingeniero Informático	6.05%	6.25%	4.41%	6.70%	5.85%
Operarios - Operarios cualificados	6.05%	4.33%	5.88%	6.19%	5.61%
Ingeniería - Ingeniero Industrial	5.58%	5.77%	2.45%	1.55%	3.84%
Comercial - Account Manager	6.05%	1.44%	1.47%	1.03%	2.50%
Comercial - Comercial Digital	1.40%	4.81%	1.96%	2.06%	2.56%
Tecnología - Responsable ciberseguridad	0.47%	3.85%	2.94%	3.61%	2.72%
Comercial - Desarrollo de Negocio	2.32%	2.88%	1.47%	1.03%	1.93%

A la luz de todos estos informes cabe concluir que el MTE proporciona formación de enorme valor para los perfiles laborales más demandados ahora y en un futuro inmediato.

La encuesta de satisfacción e inserción profesional del alumnado egresado por la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), realizado por el Instituto de Matemáticas (IMAT) de la USC durante el curso 2017/2018, que incluye resultados relativos a los egresados por la versión precedente del MTE, confirma totalmente las expectativas reflejadas en los informes citados previamente. En la encuesta participó un total de 31 egresados del MTE, que representa el 40% de los egresados del MTE de la versión precedente desde el curso 2011, y la inserción laboral reflejada fue del 100% (ver Tabla que sigue). Datos adicionales derivados de los resultados de esta encuesta avalan, no solo el alto nivel de empleabilidad de los egresados del MTE, sino además aspectos tan positivos como: (i) tiempo de espera hasta la primera ocupación -inferior a 6 meses para el 89% de los egresados (en este caso de los tres másteres de la Facultad)-, (ii) estabilidad laboral y (iii) salarios superiores a los 1500€ mensuales para más del 30% de los encuestados (cifra superior al salario medio mensual en Galicia).

Situación profesional según máster cursado en la Facultad de Matemáticas

Recogida de datos: Curso 2017/2018

Fuente: Encuesta de egresado del IMAT de la USC

	Matemáticas	Matemática Industrial	Técnicas Estadísticas
Ocupada/o	65,5	83,3	100
Desempleada/o	6,9	5,6	0
Estudiando	27,6	0	0
Preparando Oposiciones	0	11,1	0
Total	100%	100%	100%

Demanda formativa

La elevada demanda actual de perfiles profesionales con conocimientos avanzados en métodos de Estadística e Investigación Operativa justifica una creciente oferta formativa, tanto a nivel de grado como de postgrado. Muchas universidades incluyen entre su oferta académica de grado y de postgrado títulos de Estadística e Investigación Operativa, tanto en España como en el ámbito internacional. En Galicia, la versiones precedentes del MTE viene impartándose desde al año 2007 y, sin duda, goza de muy buena salud en cuanto a número de matriculados se refiere. La siguiente gráfica muestra la tendencia claramente alcista del número de alumnos matriculados en los dos cursos de los que consta el MTE, especialmente acusada en los últimos tres años.



Conviene enfatizar que el MTE es la única titulación universitaria específica de Estadística e Investigación Operativa que se oferta en la comunidad autónoma de Galicia y, las expectativas laborales además del grado de satisfacción de los egresados en el MTE, invitan a pensar que el interés en recibir formación en esta disciplina no decaerá en el futuro. Existe también una titulación de *Máster Interuniversitario en Big Data: Tecnologías de Análisis de Datos Masivos*, con 60 ECTS pero con solo seis ECTS dedicados al Aprendizaje Estadístico, de modo que el nivel de solapamiento con él mismo es mínimo. Igualmente, cabe señalar que el enfoque adoptado en este título es más tecnológico que metodológico, en el sentido de que se incide en cómo almacenar, gestionar y operar con grandes cantidades de datos.. No debe de perderse de vista también que la vocación del MTE, tanto en su versión precedente como en la actual, es proporcionar formación con valor transversal, de utilidad no solo para el ámbito tecnológico y empresarial sino también para investigadores y estudiantes de otras disciplinas científicas e Estadística e Investigación Operativa. Este interés se fundamenta en la enorme aplicabilidad de la Estadística y la Investigación Operativa, que se traduce en la existencia de una gran heterogeneidad entre los alumnos que acceden al MTE. Dicha heterogeneidad se manifiesta tanto en la variedad de titulaciones de acceso como en los intereses que persiguen los distintos alumnos: desde los que buscan una formación principalmente aplicada y profesionalizante hasta los que pretenden una formación más teórica y académica. Más aún, hay también perfiles intermedios, esto es alumnos que, estando interesados en una formación aplicada, también tienen motivaciones académicas que pueden traducirse en el desarrollo de tesis doctorales en ámbitos tan dispares como la biología, la medicina, las ciencias políticas y la psicología. De esta manera el MTE se posiciona como un programa único en Galicia centrado en impartir formación en Estadística e Investigación Operativa con carácter multidisciplinar.

Descripción procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Se describen en los siguientes apartados los referentes externos que se han considerado, así como las consultas realizadas (a grupos de interés internos y externos) con el objetivo de conocer su visión de la nueva propuesta.

Referentes externos a las universidades proponentes que avalan la adecuación de la propuesta

Motivado por el incremento generalizado de la demanda formativa en Estadística e IO, hoy es factible cursar estudios de Máster focalizados en estas disciplinas en universidades de todo el mundo. Sin ser exhaustivos, se incluyen a continuación algunos ejemplos de títulos de máster en Estadística e IO que se han considerado como referentes externos por su programa formativo, por la consideración de enfoques orientados a la formación de “data scientists”, así como por las distintas estrategias seguidas para conformar un título que atraiga a estudiantes de diverso perfil cuyo único requisito es el conocimiento básico de herramientas estadísticas a nivel de grado, pero que ingresan en un máster de técnicas estadísticas conscientes del valor añadido que supone para su desarrollo profesional la adquisición de las competencias del título.:

- *MS in Statistics* de la Stanford University
<https://statistics.stanford.edu/academics/ms-statistics>,
- *MA Program in Statistics* de la Universidad de California, Berkeley
<https://statistics.berkeley.edu/programs/graduate/masters>, y
- *MSc in Statistics* ofertado por el Imperial College London
<https://www.imperial.ac.uk/study/pg/mathematics/statistics/>, título este último que goza de la acreditación de la Royal Statistical Society y donde los estudiantes pueden especializarse en ámbitos de estudio diferenciados de la Estadística tales como Bioestadística, Estadística Aplicada, Ciencia de Datos, Estadística para Finanzas y Teoría y Métodos.

Para la revisión y mejora del plan de estudios que se viene impartiendo en el MTE, se han consultado propuestas de títulos oficiales que se imparten actualmente en universidades españolas. Específicamente, en la Tabla que sigue se muestran algunos de los títulos más relevantes de entre los consultados, particularmente a nivel general de plan de estudios y en lo que concierne a programación de algunas materias.

Universidad	Denominación Título	ECTS	Enlace web
Univ. Politécnica Catalunya (UPC) y Univ. de Barcelona (UB)	Máster Univ. en Estadística e Investigación Operativa	90	https://www.upc.edu/es/masteres/estadistica-e-investigacion-operativa

Univ. Carlos III de Madrid (UC3M)	Máster Univ. en Estadística para la Ciencia de Datos	60	https://www.uc3m.es/master/estadistica-ciencia-datos
Univ. de Granada (UGR)	Máster en Estadística Aplicada	60	http://masteres.ugr.es/moea/pages/master
Univ. Politécnica de Valencia (UPV)	Máster Univ. en Ingeniería de Análisis de Datos, Mejora de Procesos y Toma de Decisiones	60	http://www.upv.es/titulaciones/MUIAD_MPTD
UNED	Máster en Estadística Aplicada	60	https://www2.uned.es/master-estadistica-aplicada/
Universidad de Salamanca	Máster Univ. en Análisis Avanzado de Datos Multivariantes y Big Data	60	https://www.usal.es/analisis-avanzado-de-datos-multivariantes-2

Algunas universidades ofrecen también otros títulos oficiales de Máster vertebraos fundamentalmente en torno a la Estadística pero más focalizados en ámbitos específicos de aplicación. Por ejemplo, el *Máster Universitario de Bioinformática y Bioestadística* ofertado conjuntamente por la Universidad Oberta de Catalunya (UOC) y la Universidad de Barcelona (UB), o el *Máster Universitario en Ciencias Actuariales y Financieras* y el *Máster Universitario en Tratamiento Estadístico-computacional de la Información*, ambos en la Universidad Complutense de Madrid (UCM). En general, todos ellos han sido explorados por la comisión redactora del plan de estudios que ha planteado la propuesta actual y el éxito de todos ellos son sin duda una muestra palpable del interés académico de nuestra propuesta y de la adecuación de la misma a títulos similares en el panorama universitario español.

Por último cabe enfatizar que en la versión precedente del MTE tiene abiertas varias líneas de colaboración con el Master of Statistics de la Universidad de Hasselt (<https://www.uhasselt.be/Master-of-Statistics>), un título de enorme prestigio internacional y uno de los muy pocos títulos europeos que gozan de la acreditación de la Royal Statistical Society (RSS). Actualmente, en el marco de esta colaboración, existe un convenio ERASMUS (que se tendría que renovar para este nuevo título) que permite el intercambio de estudiantes de ambos títulos y además los docentes de ambos másteres pueden ofertar Trabajos de Fin de Master a estudiantes de ambos títulos. Se explora para un futuro próximo la posibilidad de que se pueda expedir un título doble.

Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos

Los procesos de consulta internos en el contexto del MTE se inician como consecuencia de las indicaciones recibidas **informe de renovación** de la acreditación del MTE. Así, en el **Plan de Mejoras** del curso 2014/2015, se establecía la necesidad de realizar una reflexión sobre las **competencias** del MTE de acuerdo con la situación actual de las titulaciones existentes, y con las necesidades de la sociedad, que permitieran hacer del MTE una titulación de referencia a nivel nacional, con valor académico y profesional. Fruto de esta acción de mejora, se inicia un proceso, documentado en los sucesivos informes de seguimiento del programa, de reflexión y consultas entre el profesorado,

centrándose principalmente en la oferta de materias obligatorias del primer cuatrimestre. El objetivo de estas consultas era garantizar el adecuado desarrollo de las competencias del máster, que éstas fueran de nivel MECES3, y que desarrollaran adecuadamente todas las competencias del máster en las materias obligatorias, evitando solapamientos entre las distintas materias del primer cuatrimestre. Con este objetivo, se realizaron varios encuentros entre el profesorado del primer cuatrimestre, así como una reunión de la comisión permanente del máster, el 24/04/2014, en la que participó, además de los coordinadores del programa, el profesorado del primer cuatrimestre. En esta reunión se constató la dificultad de desarrollar adecuadamente las competencias del máster motivado, en parte, por la gran heterogeneidad del alumnado del máster. Se planteó la posibilidad de reducir esa diversidad pero se descartó ya que se consideró, que a pesar de las dificultades organizativas, la heterogeneidad en el alumnado era positiva. Ya en ese momento surgió la posibilidad de articular diversos itinerarios. Las deliberaciones se encuentran recogidas en el acta correspondiente.

Durante el curso 2015/2016, se exploró la posibilidad de colaboración con el máster de bioestadística de la universidad de Hasselt. Se celebró una reunión el día 17/02/2016 con el coordinador de dicho máster, donde analizaron las posibilidades de colaboración. Se aprobó colaborar en la oferta de Trabajos de Fin de Máster (TFM) conjuntos para el curso 2016/2017. También se estableció un convenio ERASMUS de intercambio. En esa reunión se presentó además la estructura del máster en bioestadística de la universidad de Hasselt, que está basada en itinerarios, tal como se propone en esta reforma.

Por tanto, los procesos de consulta iniciados en el marco de un plan de mejoras para el MTE, evidenciaron claramente la necesidad de acometer una profunda reforma en el título.

Aunque académicamente parecía perfectamente fundamentada la necesidad de acometer una modificación substancial del título (o diseñar un nuevo título), otro de los procesos de consulta que impulsó la promoción de esta reforma fue la interacción con las empresas e instituciones públicas colaboradoras. Esa interacción es constante en el tiempo, tal como refleja la firma de convenios de colaboración educativa (entre las empresas y el MTE) a lo largo de los últimos años. La lista de empresas e instituciones colaboradoras es amplia y obliga a intercambio de ideas constante. Por ejemplo, han colaborado con nosotros en los últimos años las siguientes instituciones y empresas

- ABANCA
- AMBICAL
- AZTECA CONSULTING DE INGENIERIA, S.L.
- BIOSTATECH
- Centro de Investigación en Medicina Molecular y Enfermedades Crónicas (CIMUS)
- Centro de Supercomputación de Galicia (Cesga)

- ecoMT
- FINSA
- Gradiant
- Hijos de Rivera S.A.U.
- INDRA
- Instituto Galego de Estatística (IGE)
- Instituto Nacional de Estadística (INE)
- Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI)
- Optare
- Plain Concepts, S.L.
- SERGAS
- TasteLab

Además de la firma de convenios, las empresas participan, desde el curso 2016/2017, en unas jornadas de presentación de TFM. En esas jornadas, los representantes de las empresas presentan su oferta de TFM para el curso siguiente. En las jornadas, además de las empresas, participa el profesorado del máster así como la coordinación. Se reserva tiempo para la interacción entre los representantes de las empresas, el alumnado y el profesorado. El profesorado puede así percibir los temas de actualidad, a través de la oferta de TFM, así como conocer las necesidades del tejido productivo. Fruto de esa interacción industria/universidad, va surgiendo la necesidad de actualizar la oferta educativa del máster, para abordar temas más recientes como pueden ser el aprendizaje estadístico, o la resolución de problemas de optimización de gran tamaño, ambos aspectos señalados por varias empresas como altamente necesarios, y que no estaban cubiertos en el diseño anterior del título.

Este proceso de maduración interno termina cristalizando en la necesidad de una reforma del plan vigente. Surgen las necesidades de organizar de una forma un poco más coherente la oferta educativa, para encauzar una demanda muy heterogénea que dificulta la coordinación dentro de las propias materias, así como la necesidad de actualizar la oferta educativa para adaptar el programa formativo a las necesidades del mercado laboral, es de donde nace la propuesta de modificación del máster, a iniciativa de la coordinación general del máster. El 15/11/2017 se celebra una comisión permanente en la que se plantea la posibilidad de reforma a los coordinadores locales del máster. Se celebran reuniones informativas en el profesorado de las tres universidades participantes. El proceso de reforma se inicia formalmente el 18/01/2018, donde se aprueba, en comisión de Título, la declaración de intenciones de reforma del MTE, y se aprueba la creación de una Comisión Redactora de la reforma del título.

Planteamiento general para la mejora del plan de estudios

En este contexto que se acaba de describir se decidió replantear la estructura del plan de estudios con los siguientes objetivos en mente:

- Plantear dos itinerarios recomendados dentro del primer cuatrimestre. Estos dos itinerarios, uno pensado para alumnos con intereses más aplicados y otro más teórico, compondrán el **Módulo Obligatorio** del máster.
- Con el punto anterior se busca también ampliar la oferta de primer cuatrimestre para que aquellos alumnos que entren en el MTE con alguna formación previa en Estadística e IO tengan más alternativas para adaptar las asignaturas escogidas a dicha formación.
- Revisar los contenidos del MTE para acercarlo más a temas pujantes en la actualidad, tanto desde el punto de vista industrial como desde el punto de vista académico, como son el **big data** y el **machine learning**.

3. COMPETENCIAS

Se presentan a continuación las competencias que adquirirán los titulados, agrupadas en los siguientes bloques: competencias básicas y generales; competencias transversales; y competencias específicas que se pretende que las personas tituladas adquieran al finalizar los estudios.

3.1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada,

incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

3.2. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, en contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

3.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar la capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

CANALES DE DIFUSIÓN PARA INFORMAR A LOS POTENCIALES ESTUDIANTES SOBRE LA TITULACIÓN Y SOBRE EL PROCESO DE MATRICULACIÓN

Se indica en el convenio aportado que a cada estudiante se le aplicará la normativa de permanencia de la universidad donde se haya matriculado. Además, también se indica que los estudiantes no encontrarán dificultades que les impidan cambiar de universidad para cursar este título.

La USC, **coordinadora del máster**, cuenta con un Vicerrectorado con competencia en titulaciones oficiales, que elabora la oferta de títulos de máster y se encarga de su promoción y publicidad, junto con los responsables de comunicación de la Universidad. Estos últimos gestionan la promoción y publicidad de toda la oferta académica de la Universidad y singularmente la que elabora el Servicio de Xestión da Oferta e Programación Académica. Los estudiantes podrán encontrar la información concreta sobre los estudios de máster en la página web de la USC. Además, 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 estudiantes:

<http://www.usc.es/es/perfis/futuros/index.html>

La información relativa a la admisión y matrícula en los másteres se puede obtener a través de la web de la USC que se mantiene constantemente actualizada. Asimismo, la USC elabora carteles y folletos de difusión de la oferta de másteres oficiales, y de los plazos de admisión y de matrícula. Además, se responde a consultas a través de la Oficina de Información Universitaria (OiU) <http://www.usc.es/gl/servizos/oiu/> y de las direcciones de información de los propios másteres. En los Centros y Departamentos se exponen carteles informativos con los plazos de admisión y matrícula. En el caso concreto de la Facultad de Matemáticas (centro responsable del título que se presenta en la universidad coordinadora), se organizan anualmente jornadas de presentación de los títulos de máster del centro, dirigidas al alumnado del Grado en Matemáticas y de los que cursan programas de compatibilidad de estudios oficiales (Matemáticas-Ingeniería Informática y Matemáticas-Física).

Los estudiantes del último año de los diferentes grados reciben información de la oferta de títulos de máster durante el verano del año en que culminan esos estudios.

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

De forma previa al comienzo del curso, los alumnos disponen en la página web de la USC de información puntual sobre horarios, calendarios de exámenes, programas y guías de las materias.

Los procedimientos en las otras universidades participantes son similares, indicamos para cada una de ellas la web institucional a través de la cual se difunde la oferta de los programas de máster.

UVigo: La información relativa a los programas de máster se difunde a través de la página web institucional

https://www.uvigo.gal/uvigo_es/estudios/mestrados/

La oferta de los distintos títulos está clasificada por las distintas ramas. El máster en técnicas estadística aparece en la rama multidisciplinar.

UDC: La información relativa a los programas de máster se difunde a través de la página web institucional

<http://estudios.udc.es/es/type/master>

La oferta de los distintos títulos está clasificada por área de conocimiento. El máster en técnicas estadística aparece en área de ciencias y la información está recogida en el enlace

<http://estudios.udc.es/es/study/start/493V01>

El máster en técnicas estadística contará y mantendrá una **web propia** en el enlace

<http://eio.usc.es/pub/mte/>

En la web del máster es posible encontrar información actualizada sobre horarios, calendarios de exámenes, programas y guías de las materias. Además, la web cuenta con un apartado específico dedicado al proceso de matrícula, con enlace a la información institucional de las universidades. En dicho apartado es posible encontrar información sobre el número de estudiantes matriculados en las diversas materias del máster, por curso académico, así como información actualizada sobre las becas y ayudas disponibles, tanto a nivel institucional, como de los grupos de investigación, o empresas que colaboran con el programa.

En el caso del máster en Técnicas Estadísticas, la **Comisión de Título** también coordina la divulgación de la información sobre el mismo a través de los siguientes medios:

- Jornadas informativas dirigidas a estudiantes de grado y máster de las tres universidades participantes en el programa.
- Foros específicos de Internet como Universia o Emagister.

- En las páginas web de los departamentos y/o grupos de investigación implicados en el programa.
- En las sociedades científicas nacionales e internacionales relacionadas con la temática del máster.

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES DE ORIENTACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ACOGIDA DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO

Al comienzo de cada curso académico, la Comisión de Título organiza una jornada de acogida de nuevo estudiantes. Esta jornada está planificada en los horarios de cada curso, y se realiza el primer día de clase, antes de que comiencen el resto de las actividades docentes. Ese primer día los coordinadores del máster reciben a los estudiantes de nuevo ingreso en las aulas de videoconferencia donde se imparte el máster. La jornada tiene por objeto proporcionar información sobre:

- Presentación de los coordinadores e información de contacto. Canales físicos y virtuales de comunicar incidencias, quejas o sugerencias en el máster.
- Instrucciones para darse de alta en la base de datos del máster que servirá de vínculo permanente entre el profesorado y alumno y que se usará como plataforma docente e informativa conjunta.
- Presentación del plan de estudios y descripción de las prácticas en empresas.
- Presentación del equipamiento de las aulas, en particular del equipo de videoconferencia y cañones de vídeo. Se facilitan instrucciones de uso, así como se informa de los procedimientos de soluciones de incidencias.
- Presentación a los estudiantes de los servicios que ofrece cada universidad: red Wifi, Biblioteca, aulas de informática, etc.

4.2. ACCESO Y ADMISIÓN

ACCESO

El artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo y Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en

posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

TITULACIONES RECOMENDADAS

El máster tiene como finalidad proporcionar una sólida formación en Estadística e Investigación Operativa. Esta área de conocimiento es enormemente transversal por lo que el título presenta una estructura académica con un elevado número de materias optativas, que permitan cursar el máster a titulados de muy diversa procedencia. Así se recomienda el máster no solo a licenciados o graduados en Matemáticas o en Estadística sino a cualquier titulado que acredite unos conocimientos básicos en Matemáticas y Estadística, con motivación para el análisis, visualización y modelado de datos en cualquier contexto.

ADMISIÓN

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007 es el que regula la admisión en los másteres oficiales.

Pruebas de acceso especiales. No se establece ninguna prueba de acceso especial para este Máster.

La Comisión de Título del máster tiene las competencias en materia de admisión tal como se establece en la normativa de la USC, universidad coordinadora del máster. La admisión en el programa se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos: titulación de acceso (70% - hasta 7 puntos), expediente del alumno (20% - hasta 2 puntos) y currículum vitae del candidato (10% - hasta 1 punto). Las titulaciones de acceso se puntuarán según su grado de contenido estadístico y de investigación operativa, visto el expediente del estudiante. A modo de referencia, los contenidos propios de un Grado en Matemáticas, se evaluarán entre 6 y 7 puntos, dependiendo de si el estudiante ha cursado materias optativas complementarias de contenido estadístico o de investigación operativa. Otros títulos de grado con un contenido relativamente amplio de estadística descriptiva e inferencia estadística se evaluarán entre 5 y 6 puntos, dependiendo también de la optatividad cursada. Como referencia se incluyen en este grupo los Grados en Biología, Psicología, Ingeniería, Medicina, Administración y Dirección de Empresas, Economía u otros similares. Los restantes títulos de grado que tengan con un contenido básico de estadística entendiéndose como tal que no existe una materia dedicada a la introducción de conceptos estadísticos, sino que la estadística es utilizada como herramienta instrumental se evaluarán entre 3 y 4 puntos.

USC. El sistema de admisión del alumnado se realizará de acuerdo con los criterios y procedimientos establecidos en la convocatoria de matrícula. Toda la información relativa al acceso y admisión puede consultarse en la página de la Oficina de Información Universitaria:

<http://www.usc.es/es/servizos/oiu/acce.html>

UVigo. El sistema de admisión en la UDC aparece descrito en la web institucional

<https://www.uvigo.gal/estudar/que-estudar/acceder/acceso-mestrados>

UDC. El sistema de admisión en la UDC aparece descrito en la web institucional

<http://estudios.udc.es/es/study/admission/493V01>

Tal como establece el punto 3 del artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, las universidades participantes en el programa cuentan con servicios de apoyo y asesoramiento para los estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad.

4.3. SISTEMA DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

El máster contará con un sistema de **apoyo tutorial**. Una vez que los estudiantes estén matriculados, la Comisión de Título asignará un profesor tutor a cada estudiante matriculado, que asesorará a ésta en todas las cuestiones de índole académica (validación de estudios, cambio matrícula, elección de prácticas, etc) que sea necesario. Este apoyo tutorial reforzará el asesoramiento que proporcionan los distintos coordinadores, y servirán de enlace entre los estudiantes y éstos.

En el sitio web del máster se canalizará toda la información relativa del máster, creando listas de difusión de información tanto académica del máster (horarios, exámenes, aulas, etc) como más general (ofertas de empleo, difusión de jornadas científicas de interés, foros de empleo, etc). El máster pone a la disposición de los estudiantes y egresados del máster un grupo en LinkedIn para la difusión de información de tipo profesional de interés tanto para los actuales estudiantes como para los que ya han finalizado.

Al margen de los sistemas de apoyo propios del máster cada universidad cuenta con su propio sistema de información.

La página web de la USC, universidad coordinadora, informa a los futuros estudiantes de los distintos servicios de la universidad, como pueden ser el servicio de residencias, el servicio de deportes, los servicios de comedores universitarios, la biblioteca universitaria, el centro de lenguas modernas o la fonoteca.

La página de la UVigo informa a los futuros estudiantes de los distintos servicios disponibles así como información sobre asistencia a la gestión de matrícula. La UVigo también cuenta con un área de empleo que proporciona información y orientación laboral a los estudiantes de dicha universidad.

Finalmente, la UDC también cuenta en su página web de información sobre los servicios que ofrece a sus estudiantes. Además, esta universidad cuenta con un Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante (SAPE) que asesora a los estudiantes de dicha universidad en la búsqueda de empleo o en la creación de nuevas empresas.

4.4. TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD.

La Universidad de Santiago de Compostela, universidad coordinadora, cuenta con una “Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior”, aprobada por su *Consello de Goberno* el 14 de marzo de 2008, de cuya aplicación son responsables el Vicerrectorado con competencias en oferta docente y la Secretaría General con los Servicios de ellos dependientes: Servicio de Gestión de la Oferta y Programación Académica y Servicio de Gestión Académica.

Esta normativa cumple lo establecido en el RD 1393/2007 y tiene como principios, de acuerdo con la legislación vigente:

- Un sistema de reconocimiento basado en créditos (no en materias) y en la acreditación de competencias.
- La posibilidad de establecer con carácter previo a la solicitud de los estudiantes, tablas de reconocimiento globales entre titulaciones, que permitan una rápida resolución de las peticiones sin necesidad de informes técnicos para cada solicitud y materia.
- La posibilidad de especificar estudios extranjeros susceptibles de ser reconocidos como equivalentes para el acceso al grado o al postgrado, determinando los estudios que se reconocen y las competencias pendientes de superar.
- La posibilidad de reconocer estudios no universitarios y competencias profesionales acreditadas.

Está accesible públicamente a través de la web de la USC, en los enlaces

http://www.usc.es/gl/servizos/sxopra/0321_masters_normativa.html#transferencia

Las otras dos universidades cuentan con sistemas de reconocimiento de créditos basados en la misma normativa general, y que ha sido desarrollada mediante su correspondiente normativa específica.

UVigo. Normativa de transferencia e recoñecemento de créditos na Universidade de Vigo. Entrará en vigor en el curso 2018/2019.

https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_de_transferencia_e_reconocimiento_de_crxditos_CG_21_03_2018..pdf

UDC. Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) mediante la que se desarrolla el RD 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, aprobada por el Consejo de Gobierno el 30 de junio de 2011.

http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/Norm_tcees_adaptada_e.pdf

La normativa fue desarrollada por la Resolución Rectoral de 25 de mayo de 2012 y por el Real Decreto 43/2015 de 2 de febrero 2015.

Las solicitudes que reúnan los requisitos mínimos necesarios serán remitidas al centro al que esté adscrito el máster, para que a través de la Comisión de Título del mismo, sea emitido un informe técnico sobre las pretensiones del interesado.

La coordinación del máster podrá recabar, mediante petición razonada y a través de las Unidades de Gestión Académica de cada universidad, documentación complementaria del interesado. De la misma manera, la Comisión de Título del máster podrá solicitar el asesoramiento de los especialistas que considere necesario o pedir informes a otras administraciones. Los informes académicos deberán estar motivados, con indicación de la calificación a otorgar.

Por ser un máster conjunto entre tres Universidades, los informes contendrán referencia expresa sobre el acuerdo alcanzado con las otras Universidades para el caso concreto. La Comisión de Título del Máster será la encargada de emitir los informes y establecerá los mecanismos de coordinación necesarios entre las tres Universidades, atendiendo a sus respectivas normativas.

Los informes podrán servir de precedentes para los posteriores del mismo órgano, siempre que se refieran a casos idénticos y así lo acuerde la Comisión de Título del Máster. En estos casos, el órgano encargado de la tramitación elevará la propuesta de resolución sin necesidad de informe técnico específico.

El Coordinador del máster en cada una de las tres Universidades se encargará de hacer llegar los informes, así como cualquier otra comunicación necesaria entre la Comisión de Título del Máster y el resto de unidades y órganos universitarios de su Universidad.

El reconocimiento de créditos se hará atendiendo también a los límites que imponga la normativa estatal vigente. Tal como establece el Real Decreto 1393/2007, la suma de los créditos que se pueden reconocer por experiencia profesional o créditos procedentes de títulos propios no puede superar los 13.5 créditos.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

El Máster en Técnicas Estadísticas (MTE) consta de un plan de estudios de 90 créditos ECTS, organizados en tres cuatrimestres de 30 créditos cada uno.

MOTIVACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

La creciente demanda de formación estadística para abordar problemas en áreas tan diversas como la Economía, Biología, Ciencias Políticas, Informática, Física o las propias Matemáticas se tradujo en un incremento sostenido en el número de matriculados en la edición anterior del MTE entre los años 2014 y 2017. El alumnado participante cuenta con estudios de grado previos con perfiles muy diferentes. Ante esta diversidad, es necesario

contar con un plan formativo muy **amplio** que permita integrar intereses, en cierto sentido dispares, pero que compartan un interés común: el conocimiento de técnicas estadísticas avanzadas. La manera de atender esta **interdisciplinariedad** es a través de un plan con una elevada oferta de materias optativas. El reto que se pretende afrontar con este plan de estudios, fruto de la experiencia acumulada a lo largo de once cursos de implantación de la edición anterior del MTE, es permitir que todos los estudiantes se gradúen con el conocimiento de las técnicas de la estadística e investigación operativa más acordes a su motivación e intereses, **garantizando** al mismo tiempo que posean un sólido conocimiento de los fundamentos de la disciplina. El objetivo del nuevo plan de estudios es **desarrollar las competencias básicas** del programa de la forma más adecuada a la **demanda** existente, estructurando la oferta de optativas en el primer cuatrimestre, que como se ha dicho, es muy diversa y amplia.

5.1. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios que aquí se presenta para el MTE amplía las alternativas, con respecto a la versión precedente, entre las que pueden elegir los estudiantes. Esto se hace a través de **dos itinerarios** diferentes, Itinerario Aplicado y Teórico y el Módulo Obligatorio, en el primer cuatrimestre, que constará en ambos casos de 30 créditos, distribuidos en 6 materias de cinco créditos. El primer itinerario, Itinerario Aplicado, corresponderá a aquellos estudiantes que deseen que el énfasis esté puesto en las aplicaciones de la estadística, sin olvidar en ningún momento el rigor matemático en la presentación de los conceptos y metodologías. En el segundo itinerario, Itinerario Teórico, la presentación de las distintas técnicas se centrará más en profundizar en los aspectos más metodológicos, aunque sin perder de vista las aplicaciones. Un aspecto fundamental de este planteamiento, de cara a cumplir con los requisitos de articular la docencia de un máster en torno a un tronco de competencias básicas comunes, es que las asignaturas optativas de estos dos itinerarios se han configurado de tal manera que se garantice que los alumnos de ambos itinerarios desarrollarán **las mismas competencias básicas y generales**, diferenciándose ambos itinerarios en competencias específicas.

Las siguientes tablas presentan un resumen de los créditos de los que constará el MTE.

CRÉDITOS NECESARIOS PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁSTER:

Tipo de materia	Créditos	
Obligatorias	5	= MOb
Optativas (incluidas optativas de Itinerario)	70	= MOp

Prácticas externas (solo si son obligatorias)	0	= PEOb
Trabajo Fin de Máster	15	= TFM
Créditos a realizar para obtener el título de máster	90	= CM

*Debido a la existencia de dos itinerarios en primer cuatrimestre realmente existen 25 créditos optativos de itinerario en el módulo de materias optativas

CRÉDITOS OFERTADOS:

Tipo de materia	Créditos	
Obligatorias	5	= MOb
Optativas	145*	= MOp
Prácticas externas optativas	0	= PEOp
Prácticas externas obligatorias	0	= PEOb
Trabajo Fin de Máster	15	= TFM
Créditos totales ofertados	165	

*Debido a la existencia de dos itinerarios en primer cuatrimestre existe una oferta de 50 créditos optativos de itinerario

PRIMER CUATRIMESTRE: MÓDULO OBLIGATORIO E ITINERARIOS

El primer cuatrimestre lo componen dos itinerarios (Aplicado y Teórico), y constará de 6 materias de cinco créditos. Ambos itinerarios compartirán una materia, “Métodos no Paramétricos”, que conforma el Módulo Obligatorio, que permitirá presentar las técnicas básicas de estadística no paramétrica a los estudiantes de los dos itinerarios. Las cinco materias restantes serán, para cada itinerario, las que aparecen detalladas en el Cuadro 1:

ITINERARIO APLICADO		ITINERARIO TEÓRICO	
Asignatura	EC TS	Asignatura	EC TS
A1. Análisis Exploratorio de Datos	5	T1. Tecnologías de Gestión de Datos	5
A2. Inferencia Estadística	5	T2. Estadística Matemática	5
A3. Modelos de Probabilidad	5	T3. Teoría de la Probabilidad	5
A4. Programación Lineal y Entera	5	T4. Programación Matemática	5
A5. Modelos de Regresión	5	T5. Regresión Generalizada y Modelos Mixtos	5
A6./T6. Métodos no Paramétricos			

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE LOS DOS ITINERARIOS DE PRIMER CUATRIMESTRE.

El objetivo de este primer cuatrimestre es presentar a los estudiantes las técnicas fundamentales del manejo de datos (A1-T1), las técnicas Inferenciales (A2-T2), el modelado probabilístico (A3-T3), las técnicas de optimización (A4-T4), los modelos de análisis de dependencia (A5-T5), así como las técnicas no paramétricas (A6-T6).

El primer cuatrimestre garantiza que, independientemente del itinerario escogido, los alumnos adquieran las competencias básicas del MTE. Así, los estudiantes finalizarán el primer cuatrimestre en condiciones de cursar cualquier asignatura del Módulo Optativo del segundo y tercer cuatrimestre. El planteamiento que acabamos de describir supone que, en sentido estricto, únicamente la asignatura de “Métodos no Paramétricos” ha de cursarse de modo obligatorio, estando el plan de estudios formado en el primer cuatrimestre por dos bloques o itinerarios.

En el momento de la matrícula el estudiante deberá escoger uno de los dos itinerarios. Excepcionalmente, y si así lo autoriza la Comisión de Título del MTE, se podrá intercambiar alguna asignatura del itinerario escogido por la asignatura correspondiente del otro itinerario (A1 por T1, A2 por T2,...).

MÓDULO OPTATIVO DEL SEGUNDO Y TERCER CUATRIMESTRE

En el segundo cuatrimestre el estudiante debe cursar 30 créditos ECTS distribuidos en 6 materias de 5 créditos. Aquí no se considera conveniente proponer perfiles de elección obligatorios, ya que una adecuada tutorización debería de permitir al alumno seleccionar aquellas materias que mejor se adapten a su perfil. Las materias que se proponen en este cuatrimestre, aparecen detalladas en el Cuadro 2 que se presenta a continuación:

Asignatura	ECTS
Análisis Multivariante	5
Optimización Aplicada	5
Control Estadístico de la Calidad	5
Estadística Espacial	5
Regresión no Paramétrica y Semiparamétrica	5
Análisis de Supervivencia	5
Introducción a la Teoría de Juegos	5
Muestreo	5
Procesos Estocásticos	5
Redes y Planificación	5
Simulación Estadística	5
Series de Tiempo	5

CUADRO 2. OFERTA DE MATERIAS OPTATIVAS DEL SEGUNDO CUATRIMESTRE.

En el tercer cuatrimestre el estudiante debe de escoger un total de 3 materias de 5 créditos, además de su Trabajo Fin de Máster. La oferta de optativas de este cuatrimestre está reflejada en el Cuadro 3.

Asignatura	ECTS
------------	------

Contrastes de Especificación	5
Aprendizaje Estadístico	5
Datos Funcionales	5
Ingeniería Financiera	5
Juegos Cooperativos	5
Modelos Interactivos de la Investigación Operativa	5
Técnicas de Remuestreo	5

CUADRO 3. OFERTA DE MATERIAS OPTATIVAS DEL TERCER CUATRIMESTRE.

Además de estas asignaturas optativas el alumnado podrá, independientemente del itinerario escogido en el primer cuatrimestre, cursar como optativas las asignaturas que deseen del otro itinerario.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Para obtener el título es obligatorio realizar un Trabajo Fin de Máster (TFM) de 15 créditos ECTS. Este trabajo, en función de interés profesional o académico puede elaborarse como:

1. Trabajo de investigación, como primera etapa de los estudios de doctorado del estudiante.
2. Trabajo académico aplicado consistente en el análisis, estudio y resolución de problemas con datos reales en los que se deben aplicar técnicas avanzadas y actuales de la Estadística o la Investigación Operativa.
3. Realización de un trabajo al amparo de un convenio de colaboración con una empresa, que podrá tener carácter presencial o no, según se establezca en la ficha del trabajo fin de Máster. Tienen como objetivo que el alumno analice, estudie y resuelva en la medida de sus posibilidades, problemas del área de la estadística o la investigación operativa en los que estén interesadas las empresas colaboradoras. La colaboración con la empresa se establecerá mediante un convenio de colaboración educativa. Este convenio puede ser sustituido por un contrato de trabajo o una beca en la empresa en la que se realizará el TFM.

El TFM es una parte esencial del proceso formativo ya que permite al estudiante escoger un trabajo acorde a sus motivaciones e intereses y poner en práctica las competencias adquiridas.

Todos los TFM contarán con un tutor académico nombrado por la Comisión de Título. En el caso de las colaboraciones con empresas, también se nombrará un director en la empresa. Los trabajos serán evaluados **de forma pública** por un tribunal siguiendo el reglamento de TFM del título, así como la normativa específica de desarrollen las universidades participantes en el programa.

5.2. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas en las que participará el alumnado del programa se dividen en actividades presenciales, presenciales y semipresenciales. Se incluye un listado con una breve explicación de cada actividad, así como unas “palabras clave” que serán las que, por brevedad, se utilicen en las fichas de las materias para identificar cada una de las actividades formativas.

Las actividades formativas **presenciales**, que requieren todas ellas un 100% de presencialidad, serán las que se exponen a continuación:

- Asistencia y participación en clases expositivas, generalmente acompañadas de soporte on-line (Sesiones expositivas).
- Asistencia y participación en sesiones interactivas de resolución de ejercicios (Sesiones interactivas seminarios).
- Asistencia y participación en sesiones interactivas de prácticas de informática (Sesiones interactivas laboratorios).
- Presentación de trabajos tanto individuales como en grupo (Presentación de trabajos)
- Realización de exámenes (Exámenes)

Las actividades **no presenciales**, de trabajo a realizar por el alumnado fuera del aula, comprenderán:

- Resolución de ejercicios propuestos por el profesorado (Resolución de ejercicios).
- Resolución de casos prácticos en distintos contextos de aplicación (Resolución de casos prácticos).
- Actividades de búsqueda, interpretación y procesado de datos y formulación de modelos (Actividades de análisis de datos y modelos).
- Elaboración de trabajos, tanto individuales como en grupo (Elaboración de trabajos)
- Estudio personal del alumnado (Estudio personal).

Se considera también la actividad semipresencial de elaboración y defensa pública de un Trabajo Fin de Máster,

- Elaboración y defensa pública de un Trabajo Fin de Máster (Elaboración de un Trabajo fin de Máster)

Esta última actividad tiene un porcentaje de presencialidad de un 10% en el caso de los TFM académicos aplicados o de investigación, y entre un 10% (si la colaboración es no presencial) y un 80% en los trabajos en colaboración con una empresa.

5.3. MÉTODOLOGÍAS DOCENTES

Las principales metodologías docentes, entendiendo como tales las actividades a realizar por el profesorado, serán las siguientes:

- Sesiones expositivas, en las que el profesorado presentará conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado (Sesiones expositivas).
- Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado (Sesiones interactivas seminarios/laboratorios).
- Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado (Aprendizaje autónomo).
- Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo (Aprendizaje colaborativo).
- Tutorías para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la materia (Tutorías).

5.4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Los principales sistemas de evaluación de las materias del título serán los siguientes:

- Evaluación continua con ejercicios y/o trabajos propuestos, incluyendo casos prácticos en distintos contextos.
- Examen escrito, que se realizará al final del curso, y que puede comprender la resolución de problemas teórico-prácticos, el análisis de un conjunto de datos, la aplicación del software estudiado o cuestiones tipo test.
- Trabajo Fin de Máster: defensa pública ante un tribunal de un trabajo original.

En las fichas de las materias se han incluido los pesos de cada sistema de evaluación en la nota final. Exceptuando el TFM, que tiene un sistema de evaluación específico, en las fichas de las asignaturas se asigna un peso mínimo de un 20% a la evaluación continua y un peso entre el 0 y 100 % al examen escrito. Este rango permitiría, si se considera necesario y para beneficio del estudiante, que la calificación fuese el **máximo** entre la nota ponderada y las pruebas escritas.

5.5. DETALLE DE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación presentamos el detalle de las asignaturas que componen el plan de estudios del MTE

Nombre Asignatura	Análisis Exploratorio de Datos
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1 Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Aplicado)
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego
Resultados de aprendizaje	
Saber transmitir de forma clara y precisa, gráfica y numéricamente, la información disponible en	

una muestra, tanto a un público especializado como no especializado.
Comprender y analizar la asociación entre un conjunto de variables.
Interpretar correctamente datos complejos surgidos de aplicaciones reales.
Manejar de forma autónoma el software necesario para el análisis estadístico de problemas complejos.
Contenidos
1. Manejo del software estadístico R.
2. Naturaleza y tipo de datos: Población y muestra.
3. Medidas descriptivas numéricas.
4. Gráficos estadísticos.
5. Tablas de frecuencias.
6. Estudio de correlación.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. De este modo, el estudio de las técnicas exploratorias de datos que se presenten no se limitará a su descripción y uso, sino que se incidirá en su construcción, interpretación, posibles extensiones y limitaciones prácticas en contextos complejos. Se analizarán ejemplos concretos de contextos aplicados fuera del ámbito de la estadística, incidiendo en el carácter multidisciplinar de la formación a adquirir.
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los

conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100

Nombre Asignatura	Tecnologías de Gestión de Datos	
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Teórico)	
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje		
Manejar de forma autónoma y solvente el software necesario para acceder a conjuntos de datos en entornos profesionales y/o en la nube.		
Saber gestionar conjuntos de datos masivos en un entorno multidisciplinar que permita la participación en proyectos profesionales complejos que requieran el uso de técnicas estadísticas.		
Saber relacionar el software de diseño y gestión de bases de datos con el específicamente implementado para el análisis de datos.		
Contenidos		
1. Introducción al lenguaje SQL.		
2. Introducción a tecnologías NoSQL.		
3. Tecnologías para el tratamiento de datos masivos.		
Observaciones		
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. En esta asignatura se intentará que cualquier alumno, independientemente de su formación previa, adquiera un sólido conocimiento de las tecnologías de gestión de bases de datos, tanto relacionales como no relacionales. Asimismo, se buscará una familiarización con las principales técnicas computacionales para la gestión práctica de datos masivos. Esto dotará al alumno de una gran autonomía a la hora de procesar y estudiar datos, independientemente de su formato y origen.		
Competencias		
- Básicas y Generales		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.		
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.		
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.		
CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.		
CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.		
CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.		

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- **Transversales**

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- **Específicas**

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Inferencia Estadística		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Aplicado)		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Saber modelar adecuadamente problemas complejos de estadística, cuya solución requiera del uso de técnicas de inferencia, en contextos científicos y profesionales.			
Conocer los fundamentos de la Inferencia Estadística y su aplicación al análisis de datos en entornos multidisciplinares.			
Desarrollar autonomía en la correcta aplicación de las técnicas propias de la Inferencia Estadística.			
Contenidos			
1. Introducción a la Inferencia Estadística.			
2. Estimación puntual.			
3. Procedimientos para la construcción de estimadores.			
4. Estimación por intervalos de confianza.			
5. Introducción a los contrastes de hipótesis.			
6. Inferencia para dos muestras.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. En este sentido, cabe destacar que el tratamiento que se realizará de la construcción y aplicación de la estimación mediante intervalos de confianza, por ejemplo, comprenderá el análisis de posibles extensiones y limitaciones prácticas en contextos complejos. De manera similar, para los contenidos relativos a los contrastes de hipótesis, se insistirá en la interpretación, alcance y limitaciones de las técnicas.			
Competencias			
- Básicas y Generales			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.			
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en			

gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando

información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Estadística Matemática	
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Teórico)	
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje		
Conocer los fundamentos teóricos de la Estadística Matemática.		
Saber plantear y resolver correctamente de forma autónoma problemas propios de la Estadística Matemática.		
Saber aplicar e integrar los conocimientos teóricos adquiridos de Estadística Matemática para resolver problemas complejos de estimación puntual, estimación por intervalos y contrastes de hipótesis.		
Saber interpretar y discutir los resultados obtenidos de la aplicación de técnicas de la Estadística Matemática sobre conjuntos de datos reales.		
Contenidos		
1. Preliminares de la estadística matemática.		
2. El principio de máxima verosimilitud		
3. Estimación insesgada.		
4. Estimación por regiones de confianza.		
5. Contraste de hipótesis.		
6. Métodos Bayes.		
Observaciones		
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que incluye esta materia se contenidos avanzados, que profundizan en la idea y construcción, así como en la justificación teórica, de las propuestas habituales de estimadores y métodos de contraste, permitiendo al alumnado adquirir una sólida base sobre los fundamentos de la estadística inferencial.		

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1

Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	39
Resolución de casos prácticos	0
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28
Metodologías docentes	
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.	
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.	
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.	
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.	
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.	
Sistemas de evaluación	
	Pond. Mínima Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20 100
Examen escrito a final de curso	0 100

Nombre Asignatura	Modelos de Probabilidad
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1 Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Aplicado)
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego
Resultados de aprendizaje	
Conocer los principios fundamentales del cálculo de probabilidades.	
Conocer los fundamentos teóricos de los principales modelos probabilísticos.	
Saber usar los principios del cálculo de probabilidades para el análisis de problemas de naturaleza estocástica de tipo aplicado.	
Ser capaz de relacionar la teoría de la probabilidad con su aplicación en Inferencia Estadística.	
Desarrollar autonomía en la resolución de problemas de cálculo de probabilidades.	
Contenidos	
1. Conceptos básicos de probabilidad.	
2. Variables aleatorias reales.	
3. Distribuciones notables.	
4. Extensión a vectores aleatorios.	
5. Distribuciones notables multidimensionales.	

6. Teoremas límite.

Observaciones

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los conceptos fundamentales de la probabilidad que se incluyen en los contenidos de esta asignatura se presentarán con un enfoque teórico-práctico permitiendo, por un lado, su aplicación en problemas reales y por otro, su consideración como elementos básicos en los desarrollos teóricos que permitan probar resultados de mayor alcance.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales	
Sesiones expositivas	20	
Sesiones interactivas (seminario)	7	
Sesiones interactivas (laboratorio)	7	
Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	28,5	
Resolución de casos prácticos	10,5	
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5	
Elaboración de trabajos	9,5	
Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Teoría de la Probabilidad	
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Teórico)	
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje		
Conocer en profundidad la Teoría de la Probabilidad en un entorno académico especializado.		
Relacionar la Teoría de la Probabilidad con la Estadística Matemática.		
Conocer en profundidad los principales modos de convergencia de variables aleatorias.		
Desarrollar autonomía para el análisis de las propiedades asintóticas de sucesiones de variables aleatorias.		
Contenidos		
1. Introducción.		

2. Espacio de probabilidad.
3. Fundamentos de la teoría de la probabilidad.
4. Valor esperado.
5. Distribución de una variable aleatoria
6. Resultados de teoría de la probabilidad.
7. Desigualdades y convergencia.
8. Convergencia débil.
9. Función característica.
10. Teorema central del límite.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad se presentarán y estudiarán en profundidad, desde una perspectiva matemática, poniendo en valor su aplicación instrumental o como soporte teórico a en distintas técnicas inferenciales..
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos. CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma. CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.
- Específicas
E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales. E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	39
Resolución de casos prácticos	0
Actividades de análisis de datos y modelos	0
Elaboración de trabajos	15
Estudio personal	33

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Programación Lineal y Entera		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Aplicado)		

Lenguas de impartición: Castellano, gallego
Resultados de aprendizaje
Saber identificar y modelar problemas complejos de programación lineal y entera.
Saber identificar y modelar problemas complejos de optimización en redes.
Conocer el software adecuado para resolver problemas de programación lineal y entera y de optimización en redes.
Contenidos
1. Introducción a la optimización matemática.
2. Programación lineal.
3. Programación entera.
4. Introducción a los problemas de optimización en redes.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Esta asignatura tendrá una gran componente práctica, con énfasis en la identificación y modelado de problemas reales. Como herramienta de resolución de problemas, además de trabajar con alguna herramienta específica para problemas lineales (como LPSolve o Gurobi) se estudiará algún lenguaje de modelado algebraico (como AMPL o GAMS). Estos lenguajes permiten un rápido prototipado y resolución de modelos y problemas complejos.
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- **Específicas**

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Programación Matemática		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Teórico)		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer en profundidad las diferencias entre las distintas clases de problemas de optimización.			
Saber identificar y modelar problemas complejos de optimización lineal y no lineal.			
Conocer el software adecuado para resolver problemas de optimización lineal y no lineal..			
Desarrollar las capacidades necesarias para el diseño de algoritmos especializados de optimización.			
Contenidos			
1. Introducción al análisis convexo.			
2. Optimización convexa.			
3. Lenguajes de modelado de problemas de optimización.			
4. Optimización sin restricciones. Algoritmos.			
5. Optimización con restricciones. Conceptos teóricos.			
6. Optimización con restricciones. Algoritmos.			
7. Optimización Global.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. El énfasis teórico predominante en esta asignatura se complementará con el estudio de algún lenguaje de modelado algebraico (como AMPL o GAMS), que permita un rápido prototipado y resolución de modelos y problemas complejos, así como la implementación ágil de algoritmos especializados.			
Competencias			
- Básicas y Generales			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.			
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.			
CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.			
CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.			
CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.			
CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.			

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	5,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	33

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Modelos de Regresión	
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa (Obligatoria en el Itinerario Aplicado)	
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje		
Conocer en profundidad los aspectos teóricos del análisis de regresión lineal y en concreto, del modelo lineal general.		
Saber aplicar los métodos de regresión lineal en el análisis de datos reales de naturaleza compleja.		
Saber comunicar los resultados obtenidos con las técnicas de regresión lineal en entornos multidisciplinares.		
Conocer las potencialidades y limitaciones del análisis de regresión lineal.		
Contenidos		
1. Modelo de regresión lineal simple.		
2. Validación de un modelo de regresión.		
3. El modelo lineal general: Regresión múltiple.		
4. Diagnóstico de observaciones atípicas o influyentes.		
5. Construcción de un modelo de regresión.		
6. Análisis de la varianza.		
7. Análisis de la covarianza.		
8. Regresión logística.		
Observaciones		
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. En este sentido, si bien los contenidos de la materia se centran únicamente en modelos de regresión lineal (con respuesta continua y binaria –regresión logística- y con variables explicativas continuas pero también categóricas), estos se estudiarán de una manera exhaustiva, presentando todas las fases del proceso de modelado de manera rigurosa: formulación del modelo, estimación, validación y diagnóstico. Se discutirán, además, los errores que se pueden cometer al tomar decisiones basadas en modelos con problemas de especificación (modelos que no cumplen las hipótesis bajo las que se formula la inferencia, o modelos que directamente, no se ajustan bien a las observaciones).		
Competencias		
- Básicas y Generales		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.		
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.		
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos		

especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura		Regresión Generalizada y Modelos Mixtos	
Datos Básicos:		Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS: 5
Carácter:		Optativa (Obligatoria en el Itinerario Teórico)	
Lenguas de impartición:		Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Conocer los modelos de regresión lineal generalizados.			
Saber usar de forma autónoma las técnicas de regresión avanzada (regresión generalizada y modelos mixtos) para la toma de decisiones en contextos multidisciplinares.			
Saber formular y aplicar el modelo adecuado para estudiar la dependencia entre un variable y conjunto de variables explicativas.			
Conocer diferentes extensiones de la regresión lineal, identificando los factores diferenciales de cada una.			
Contenidos			
1. Regresión de Poisson y modelos lineales generalizados.			
2. Regresión no lineal.			
3. Regresión cuantil.			
4. Análisis de la varianza con efectos aleatorios.			
5. Modelos multinivel con respuesta continua.			
6. Modelos multinivel con respuesta binaria.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia son técnicamente complejos (como los considerados en los modelos lineales generalizados) y/o altamente especializados y novedosos (por ejemplo, los			

relativos a los modelos multinivel), y su estudio se acompañará de implementaciones prácticas, empleando software específico.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales	
Sesiones expositivas	20	
Sesiones interactivas (seminario)	7	
Sesiones interactivas (laboratorio)	7	
Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	28,5	
Resolución de casos prácticos	10,5	
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5	
Elaboración de trabajos	9,5	
Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Métodos no Paramétricos	
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 1	Créditos ECTS: 5
Carácter:	Optativa (Obligatoria en los dos Itinerarios del Máster)	
Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje		
Conocer las principales técnicas no paramétricas de estimación de la función de distribución, densidad y regresión.		
Conocer y saber aplicar los principales test no paramétricos de bondad de ajuste y asociación.		
Desarrollar autonomía para aplicar herramientas no paramétricas en el análisis de datos, en situaciones complejas y/o multidisciplinares.		
Saber presentar el análisis de datos mediante técnicas no paramétricas a un público tanto especializado como no.		

Contenidos
1. Estimación no paramétrica de la función de distribución.
2. Diagnóstico y validación de un modelo estadístico.
3. Tests no paramétricos.
4. Tests basados en tablas de contingencia.
5. Métodos de suavización: estimación no paramétrica de la función de densidad y de la función de regresión.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Con respecto a los contenidos de carácter inferencial de materias previas (estimación y contrastes), el enfoque que se adoptará en esta materia es radicalmente diferente al considerarse únicamente técnicas no paramétricas, con especial atención a las técnicas de suavizado.
Competencias
- Básicas y Generales
<p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.</p> <p>CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.</p> <p>CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.</p> <p>CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.</p> <p>CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.</p> <p>CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.</p>
- Transversales
<p>CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.</p> <p>CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.</p> <p>CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.</p> <p>CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.</p>
- Específicas
<p>E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.</p> <p>E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.</p> <p>E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.</p>

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Análisis Multivariante		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	

Lenguas de impartición: Castellano, gallego
Resultados de aprendizaje
Conocer los fundamentos teóricos del análisis multivariante.
Saber aplicar las técnicas multivariantes al análisis de datos complejos y en contextos multidisciplinares.
Conocer las técnicas de reducción de la dimensión.
Saber escoger de forma autónoma la técnica multivariante que permita entender la estructura de dependencia existente en datos procedentes de situaciones reales.
Contenidos
1. Introducción al análisis multivariante.
2. Inferencia en poblaciones normales multivariantes.
3. Análisis multivariante de la varianza (MANOVA).
4. Análisis de componentes principales.
5. Análisis de correspondencias.
6. Análisis Discriminante.
7. Técnicas de formación de grupos.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Se incidirá en los fundamentos técnicos de las herramientas multivariantes que se estudien, y se aplicarán en distintos ejemplos prácticos, de manera que el alumnado conozca tanto las potencialidades como las posibles limitaciones de los métodos.
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto

para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinarios, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de

trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura		Optimización Aplicada	
Datos Básicos:		Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS: 5
Carácter:		Optativa	
Lenguas de impartición:		Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Ser capaz de identificar y modelar problemas complejos de optimización matemática surgidos en aplicaciones reales.			
Conocer el software adecuado para resolver los problemas de optimización matemática.			
Comprender las implicaciones de posibles reformulaciones de un mismo modelo de optimización.			
Saber interpretar los resultados de cara a su presentación en entornos altamente multidisciplinares, tanto ante público especializado como no especializado.			
Contenidos			
1. Formulando y reformulando problemas de optimización.			
2. Resolución de problemas complejos mediante heurísticas.			
3. Modelización y resolución de problemas bajo incertidumbre. Optimización robusta.			
4. Modelización y resolución de problemas multiobjetivo.			
5. Modelización y resolución de problemas de gran tamaño.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Esta asignatura tendrá una gran componente práctica, con énfasis en la identificación y modelado de problemas reales complejos y altamente especializados. Como herramienta de resolución de problemas, se trabajará intensivamente con algún lenguaje de modelado algebraico (como AMPL o GAMS). Estos lenguajes permiten un rápido prototipado y resolución de modelos y problemas complejos.			
Competencias			
- Básicas y Generales			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.			
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas			

vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5

Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Control Estadístico de la Calidad		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer los fundamentos del control estadístico de la calidad.			
Saber comunicar los resultados propios del control estadístico de calidad a público no especializado en contextos empresariales.			
Conocer el software específico para el control de calidad y ser autónomo en su manejo.			
Contenidos			
1. Introducción.			
2. Conceptos básicos del control estadístico de la calidad.			
3. Métodos y filosofía de los gráficos de control.			
4. El control de fabricación por variables.			
5. Control de fabricación por atributos.			
6. Análisis de la capacidad de un proceso.			
7. Otros gráficos de Control univariantes.			
8. Control multivariante.			
9. Control de recepción.			
10. Introducción a la fiabilidad industrial.			
11. Diseño de experimentos para aumentar la calidad y la fiabilidad.			
12. Software para calidad y fiabilidad.			

Observaciones

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia son altamente especializados en el marco de un contexto industrial de control de calidad.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y

contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Estadística Espacial		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Conocer los fundamentos del análisis de datos con dependencia espacial y/o temporal.			
Saber utilizar las técnicas de estadística espacial para el análisis de datos procedentes de situaciones reales en las que exista dependencia espacial y/o temporal.			

Saber presentar los resultados tanto a un público especializado como no especializado.
Conocer el software propio que permita el desarrollo efectivo y autónomo de las técnicas de estadística espacial, así como la visualización de resultados.
Contenidos
1. Introducción. Elementos notables de estadística espacial.
2. Análisis estructural: Estimación del variograma.
3. Métodos de predicción.
4. Modelos espacio-temporales.
5. Otros contenidos de estadística espacial.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia, orientada principalmente al análisis de procesos geoestadísticos pero considerando también otro tipo de modelos, se aplicarán al estudio de situaciones prácticas concretas en distintos ámbitos. Se incidirá en el conocimiento de sus similitudes y diferencias con otras técnicas de modelado de datos dependientes.
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos. CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma. CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

- E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
- E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
- E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
- E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
- E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
- E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
- E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
- E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).
- E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

- Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.
- Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.
- Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.
- Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.
- Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

Pond. Mínima

Pond. Máxima

Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura		Regresión no Paramétrica y Semiparamétrica	
Datos Básicos:		Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS: 5
Carácter: Optativa			
Lenguas de impartición: Castellano, gallego			
Resultados de aprendizaje			
Conocer las principales técnicas no paramétricas y semiparamétricas de estimación de la función de regresión.			
Saber escoger el modelo de regresión no paramétrico o semiparamétrico adecuado para analizar la dependencia existente en datos complejos procedentes de situaciones reales.			
Conocer las limitaciones de las técnicas no paramétricas en el análisis de situaciones reales con un alto número de variables.			
Ser autónomo en el análisis de datos en entornos aplicados multidisciplinares utilizando técnicas no paramétricas y semiparamétricas.			
Contenidos			
1. Estimación no paramétrica de la función de distribución.			
2. Estimación no paramétrica de la función de densidad.			
3. Regresión tipo núcleo.			
4. Estimación de la regresión por vecinos más próximos.			
5. Estimación de la regresión mediante splines.			
6. Modelos parcialmente lineales y modelos aditivos.			
7. Modelos aditivos generalizados.			
8. Modelos single-index.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia son novedosos y altamente especializados. Se trabajará sobre la correcta formulación de modelos, la construcción de estimadores y la validación y análisis de las distintas propuestas estudiadas.			
Competencias			
- Básicas y Generales			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.			
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la			

investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinarios, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5

Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura		Análisis de Supervivencia	
Datos Básicos:		Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS: 5
		Carácter: Optativa	
		Lenguas de impartición: Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Conocer las principales técnicas y modelos propios de Análisis de Supervivencia.			
Saber analizar datos sesgados y censurados.			
Conocer y saber aplicar e interpretar los modelos de regresión con respuesta censurada.			
Ser capaz de presentar los resultados de las técnicas del análisis de supervivencia en entornos académicos y/o profesionales del ámbito biosanitario.			
Contenidos			
1. Introducción al Análisis de Supervivencia.			
2. Análisis de datos censurados: una y varias muestras.			
3. Regresión con respuesta censurada I: Modelo de Cox (riesgos proporcionales)			
4. Regresión con respuesta censurada II: Modelo de tiempo de fallo acelerado			
5. Modelo de riesgos competitivos.			
6. Truncamiento aleatorio.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia, orientada principalmente al diseño y estudio de modelos biomédicos, son altamente especializados. Además de sus propiedades teóricas, también se aplicarán a conjuntos de datos reales del ámbito biomédico.			

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales	
Sesiones expositivas	20	
Sesiones interactivas (seminario)	7	
Sesiones interactivas (laboratorio)	7	
Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	28,5	
Resolución de casos prácticos	10,5	
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5	
Elaboración de trabajos	9,5	
Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Introducción a la Teoría de Juegos		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Conocer las herramientas matemáticas para la toma de decisiones en contextos multipersonales.			
Conocer los modelos de la teoría de juegos y su aplicación en problemas complejos.			
Conocer los modelos de negociación y su aplicación en problemas complejos.			
Saber plantear y resolver problemas de teoría de juegos en contextos multidisciplinares.			
Contenidos			
1. Introducción a la teoría de la utilidad: utilidad ordinal, utilidad lineal.			
2. Juegos en forma estratégica.			

3. Juegos en forma extensiva.

4. Modelos de negociación simple.

5. Juegos cooperativos.

Observaciones

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos de esta asignatura girarán no sólo en torno a establecer los fundamentos de la teoría de juegos, sino que pondrán énfasis en los fundamentos de la teoría de la decisión, así como de la importancia de la teoría de juegos como herramienta para la ayuda en la toma de decisiones ante situaciones y problemas complejos.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico,

tecnológico o profesional.		
Actividades formativas		
Actividades presenciales	Horas presenciales	
Sesiones expositivas	20	
Sesiones interactivas (seminario)	7	
Sesiones interactivas (laboratorio)	7	
Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	20	
Resolución de casos prácticos	5	
Actividades de análisis de datos y modelos	5	
Elaboración de trabajos	15	
Estudio personal	42	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Muestreo		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer las técnicas fundamentales del muestreo.			
Saber diseñar un plan de muestreo adecuado a los propósitos de un estudio.			
Conocer las implicaciones que tiene sobre las estimaciones realizadas, la selección y diseño de un plan de muestreo.			
Desarrollar autonomía para diseñar planes de muestreo efectivos en contextos			

multidisciplinares.

Contenidos

1. Muestreo. Ventajas y límites.

2. La información previa: marco de muestreo.

3. Muestreo aleatorio simple.

4. Muestreo aleatorio simple de variables cualitativas.

5. Muestreo aleatorio estratificado.

6. Muestreo por conglomerados.

7. Estimadores de razón y regresión.

Observaciones

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia se trabajarán de manera que el alumnado sea capaz de distinguir el tipo de diseño más favorable en cada circunstancia, y de obtener estimadores de los parámetros de interés.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

- E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
- E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
- E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
- E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
- E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

- Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.
- Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.
- Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.
- Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.
- Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno

Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28
Metodologías docentes	
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.	
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.	
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.	
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.	
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.	
Sistemas de evaluación	
	Pond. Mínima Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20 100
Examen escrito a final de curso	0 100

Nombre Asignatura	Procesos Estocásticos		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer en profundidad los fundamentos teóricos del análisis probabilístico de los procesos estocásticos, tanto en tiempo discreto, como en tiempo continuo.			
Conocer y saber usar los resultados fundamentales de convergencia de procesos.			
Poseer conocimientos avanzados del estudio probabilístico de los procesos estocásticos, aplicables en un entorno académico.			
Contenidos			
1. Introducción a los procesos estocásticos.			
2. Cadenas de Markov en tiempo discreto.			
3. Cadenas de Markov en tiempo continuo.			
4. Martingalas.			
5. Movimiento browniano			
6. Introducción al cálculo estocástico			
Observaciones			

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia son técnicamente avanzados, y se analizarán con un enfoque eminentemente teórico, si bien se presentarán algunas aplicaciones de carácter práctico.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales	
Sesiones expositivas	20	
Sesiones interactivas (seminario)	7	
Sesiones interactivas (laboratorio)	7	
Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	35	
Resolución de casos prácticos	0	
Actividades de análisis de datos y modelos	5	
Elaboración de trabajos	15	
Estudio personal	32	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Redes y Planificación		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Saber identificar y modelar problemas complejos de optimización en redes.			
Profundizar en los distintos problemas específicos de optimización en redes y en los algoritmos para su resolución.			
Conocer los modelos fundamentales de la planificación de proyectos.			
Conocer el software adecuado para resolver los problemas de optimización en redes.			
Contenidos			
1. El problema de flujo en redes a coste mínimo.			

2. El problema del camino más corto.
3. El problema del flujo máximo
4. El problema del transporte.
5. El problema del árbol de mínimo coste.
6. Planificación de proyectos.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos de esta asignatura están destinados a profundizar en distintos problemas de optimización en redes, problemas cada vez más ubicuos en el mundo real, donde la toma de decisiones sobre redes de transporte, energía, internet,... son de gran relevancia. Es por este motivo que se incidirá no sólo sobre el diseño de algoritmos eficientes para resolver estos problemas, sino también sobre las aplicaciones reales para la resolución de problemas complejos en entornos habitualmente interdisciplinarios.
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos. CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma. CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.
- Específicas
E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales. E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Simulación Estadística		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			

Conocer los fundamentos de la simulación estadística.
Saber generar los principales modelos de probabilidad tanto unidimensionales como multidimensionales.
Conocer y saber usar de forma autónoma el software necesario para aplicar los métodos de simulación al análisis de problemas reales en contextos multidisciplinares.
Contenidos
1. Introducción.
2. Generación de números pseudoaleatorios uniformes.
3. Métodos universales para la generación de variables continuas.
4. Métodos universales para la generación de variables discretas.
5. Métodos específicos para generación de distribuciones notables.
6. Simulación de distribuciones multidimensionales.
7. Diseño de experimentos de simulación.
8. Métodos de simulación Monte Carlo.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Además de adquirir conocimientos sobre las herramientas fundamentales de la simulación estadística, el alumnado deberá ser capaz de programa de manera autónoma distintos métodos
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.
 CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- **Específicas**

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
 E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
 E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
 E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
 E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
 E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
 E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).
 E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.
 Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.
 Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.
 Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.
 Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Series de Tiempo		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 2	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer los fundamentos del análisis estadístico de datos reales con dependencia temporal.			
Desarrollar autonomía para aplicar correctamente los métodos de series de tiempo sobre conjuntos de datos reales, en contextos multidisciplinares.			
Saber presentar los resultados del análisis de una serie de tiempo tanto a público especializado como no.			
Contenidos			
1. Series de tiempo y procesos estocásticos.			
2. Modelos Box-Jenkins.			
3. Tópicos adicionales.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia, orientada al análisis de procesos con dependencia temporal, se estudiarán de manera teórica y se aplicarán a distintos ejemplos. Se incidirá en el conocimiento de sus similitudes y diferencias con otras técnicas de modelado de datos dependientes.			
Competencias			
- Básicas y Generales			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.			
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.			
CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.			
CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.			
CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y			

técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinarios, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Contrastes de Especificación		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Conocer los principales contrastes no paramétricos sobre las funciones de densidad, distribución y regresión.			
Profundizar en la metodología estadística de los contrastes no paramétricos, atendiendo a su diseño, calibrado y potencia.			
Saber aplicar con autonomía los contraste de especificación para la selección de un modelo estadístico.			
Saber interpretar correctamente los resultados derivados de la aplicación de contrastes de especificación.			
Contenidos			
1. Introducción.			
2. Contrastes de bondad de ajuste para la distribución.			
3. Contrastes de normalidad.			
4. Contrastes de independencia y otros contrastes sobre la distribución.			
4. Contrastes de especificación para modelos de regresión basados en la estimación de la función de regresión.			
5. Contrastes de especificación para modelos de regresión basados en la función de regresión integrada.			
6. Otros contrastes sobre la regresión.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia evolucionan desde la introducción de metodologías que serán familiares para el alumnado, hasta propuestas de contrastes novedosas y recientes.			
Competencias			

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinarios, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7

Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	28,5	
Resolución de casos prácticos	5	
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5	
Elaboración de trabajos	15	
Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Aprendizaje Estadístico		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Adquirir conocimientos avanzados sobre aprendizaje estadístico tanto supervisado como no supervisado.			
Ser capaz de aplicar con autonomía los resultados adquiridos en el análisis de datos masivos o de alta dimensión.			
Saber comunicar los resultados propios del Aprendizaje Estadístico a un público especializado o no especializado.			
Saber analizar datos utilizando técnicas de Aprendizaje Estadístico en contextos multidisciplinares.			
Conocer el software específico necesario para aplicar las técnicas propias del Aprendizaje Estadístico.			
Contenidos			
1. Introducción al aprendizaje estadístico.			

2. Métodos de aprendizaje supervisado para clasificación

3. Métodos de aprendizaje supervisado para regresión.

Observaciones

El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia evolucionan desde la introducción de metodologías que serán familiares para el alumnado, propias del análisis multivariante, hasta propuestas de aprendizaje estadístico novedosas y recientes del análisis de datos masivos.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio

de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa	
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje		
Conocer las técnicas fundamentales del análisis de datos funcionales.		
Saber presentar los resultados del análisis tanto en un entorno académico como en otro no especializado.		
Conocer los fundamentos teóricos del análisis estadístico de datos funcionales.		
Desarrollar autonomía para el análisis de datos funcionales.		
Contenidos		
1. Introducción.		
2. Representación de datos funcionales.		
3. Regresión con datos funcionales.		
4. Otras técnicas: Componentes principales funcionales y técnicas de clasificación.		
Observaciones		
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia, orientada al análisis de datos funcionales, se estudiarán de manera teórica y se aplicarán a distintos ejemplos.		
Competencias		
- Básicas y Generales		
<p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.</p> <p>CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.</p> <p>CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.</p> <p>CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.</p> <p>CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.</p> <p>CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.</p>		
- Transversales		
<p>CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.</p> <p>CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.</p> <p>CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.</p> <p>CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los</p>		

ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

- E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
- E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
- E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
- E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
- E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
- E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
- E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
- E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).
- E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

- Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.
- Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.
- Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.
- Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.
- Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Ingeniería Financiera	
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS: 5
	Carácter: Optativa	
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego, inglés	
Resultados de aprendizaje		
Conocer los fundamentos estadísticos de la Ingeniería Financiera.		
Saber modelar de forma autónoma la dependencia existente en series temporales financieras.		
Saber comunicar los resultados del análisis de series financieras tanto a público especializado como no especializado.		
Contenidos		
1. Modelos de valoración de activos.		
2. Introducción a las series temporales financieras.		
3. Modelos de heterocedasticidad condicional		
4. Modelos no lineales		
5. Value at Risk.		
6. Modelos de volatilidad multivariante.		
Observaciones		
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia, orientada al análisis modelos propios de series temporales financieras, se estudiarán tanto de manera teórica, introduciendo los modelos de valoración de activos y los modelos de heterocedasticidad, como aplicada, donde se aplicarán a distintos ejemplos del ámbito financiero.		
Competencias		
- Básicas y Generales		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.		
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.		
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.		
CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.		

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.
 CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.
 CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- **Transversales**

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinarios.
 CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
 CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.
 CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.
 CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinarios, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- **Específicas**

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.
 E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.
 E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.
 E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.
 E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.
 E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.
 E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.
 E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).
 E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando

información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Juegos Cooperativos		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer modelos complejos de la teoría de juegos cooperativos.			
Saber resolver problemas complejos aplicando tanto soluciones puntuales como soluciones tipo conjunto.			
Saber plantear y resolver problemas complejos asociados a juegos cooperativos tanto con utilidad transferible como con utilidad no transferible.			
Saber plantear y resolver problemas complejos asociados juegos de negociación tanto con utilidad transferible como con utilidad no transferible.			
Contenidos			
1. El modelo TU.			
2. Conceptos de solución tipo conjunto.			
3. Conceptos de solución puntuales.			
4. Aplicaciones de los juegos TU.			
5. El modelo NTU.			
6. Una revisión de la teoría de la utilidad.			
7. Soluciones en juegos de negociación.			
8. Soluciones en juegos NTU generales			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos de esta asignatura girarán en torno a los modelos cooperativos de la teoría de juegos, profundizando en los modelos que ayudan a la toma de decisiones en problemas complejos donde no existe utilidad transferible entre los agentes.			

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno

Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28
Metodologías docentes	
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.	
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.	
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.	
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.	
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.	
Sistemas de evaluación	
	Pond. Mínima Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20 100
Examen escrito a final de curso	0 100

Nombre Asignatura	Modelos Interactivos de la Investigación Operativa		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS:	5
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Conocer los modelos fundamentales de la teoría de colas y los problemas de gestión de inventarios.			
Conocer modelos interdisciplinares en la intersección de la teoría de juegos cooperativos y distintos problemas de optimización matemática.			
Desarrollar suficiente autonomía como para poder plantear nuevos modelos en el contexto de problemas complejos.			
Contenidos			
1. Cooperación en problemas de planificación.			
2. Cooperación en modelos de colas.			
3. Cooperación en modelos de redes.			
4. Cooperación en problemas de inventario y producción.			
Observaciones			
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos			

de esta asignatura tienen un carácter altamente interdisciplinar, pues en ellos se conjugarán de forma activa las herramientas de la teoría de juegos cooperativos con problemas de investigación operativa que surgen frecuentemente en problemas complejos de ingeniería y logística. Se trabajará fuertemente en la importancia de las técnicas cooperativas para mejorar la eficiencia en la toma de decisiones en estos ámbitos multidisciplinares.

Competencias

- Básicas y Generales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.

CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales	
Sesiones expositivas	20	
Sesiones interactivas (seminario)	7	
Sesiones interactivas (laboratorio)	7	
Presentación de trabajos	1	
Realización de exámenes	3	
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno	
Resolución de ejercicios	28,5	
Resolución de casos prácticos	10,5	
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5	
Elaboración de trabajos	9,5	
Estudio personal	28	
Metodologías docentes		
Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.		
Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.		
Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.		
Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.		
Sistemas de evaluación		
	Pond. Mínima	Pond. Máxima
Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Técnicas de Remuestreo		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS:	5
	Carácter:	Optativa	
	Lenguas de impartición:	Castellano, gallego	
Resultados de aprendizaje			
Conocer los fundamentos teóricos de las técnicas de remuestreo.			
Saber aplicar de forma autónoma los principios del bootstrap a los principales problemas de inferencia estadística.			
Ser capaz de diseñar y validar algoritmos bootstrap para la resolución de problemas de inferencia no paramétrica sobre las funciones de densidad y regresión.			
Contenidos			
1. Preliminares.			

2. Principio Bootstrap.
3. Aplicación del Bootstrap a la estimación de la precisión y el sesgo de un estimador.
4. Método Jackknife.
5. Modificaciones del Bootstrap uniforme.
6. Aplicación del Bootstrap a la construcción de intervalos de confianza.
7. Otras aplicaciones del Bootstrap.
8. Iteración del principio Bootstrap.
9. El Bootstrap y la estimación no paramétrica de curvas.
10. Bootstrap y estimación de la función de regresión.
11. El Bootstrap con datos censurados.
12. El Bootstrap en la estimación con datos dependientes.
13. El Bootstrap para la predicción con datos dependientes.
Observaciones
El desarrollo de los contenidos de la materia se realizará teniendo en cuenta que las competencias a adquirir por el alumnado deben cumplir con el nivel MECES3. Los contenidos que se incluyen en esta materia, orientada a las técnicas de remuestreo, se estudiarán tanto de manera teórica como aplicada las principales aplicaciones del bootstrap a la inferencia estadística, tanto en problemas paramétricos, como no paramétricos.
Competencias
- Básicas y Generales
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado. CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título. CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares. CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas. CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica. CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.
- Transversales
CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares. CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar. CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos. CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades presenciales	Horas presenciales
Sesiones expositivas	20
Sesiones interactivas (seminario)	7
Sesiones interactivas (laboratorio)	7
Presentación de trabajos	1
Realización de exámenes	3
Actividades no presenciales	Horas de trabajo del alumno
Resolución de ejercicios	28,5
Resolución de casos prácticos	10,5
Actividades de análisis de datos y modelos	10,5
Elaboración de trabajos	9,5
Estudio personal	28

Metodologías docentes

Sesiones expositivas, en las que los presentarán conceptos y/o procedimientos, aportando información básica necesaria para entender una perspectiva teórica o un procedimiento práctico, promoviendo la participación del estudiantado.

Sesiones interactivas de prácticas de laboratorio (informática) o de resolución de problemas, donde los docentes apoyarán y supervisarán la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje autónomo, en las que los docentes guiarán la realización de trabajos individuales por parte del alumnado.

Actividades de aprendizaje colaborativo, en las que los docentes coordinarán la realización de trabajos en grupo.

Tutorías en grupos muy reducidos, para solventar las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la docencia y que no hayan sido resueltas en las restantes sesiones presenciales.

Sistemas de evaluación

Pond. Mínima

Pond. Máxima

Evaluación continua ejercicios y/o trabajos	20	100
Examen escrito a final de curso	0	100

Nombre Asignatura	Trabajo de Fin de Máster		
Datos Básicos:	Cuatrimestre: 3	Créditos ECTS:	15
	Carácter: Optativa		
	Lenguas de impartición: Castellano, gallego		
Resultados de aprendizaje			
Saber elaborar un documento científico-técnico de calidad, de acuerdo con los estándares del ámbito estadístico.			
Ser capaz de comunicar el trabajo realizado, discutiendo de manera crítica los resultados obtenidos.			
Adquirir conocimientos sobre aspectos teóricos y metodologías avanzadas en el ámbito de la estadística y la investigación operativa.			
Desarrollar autonomía en el análisis crítico de problemas, estableciendo las hipótesis oportunas e interpretando críticamente los resultados obtenidos.			
Conocer los límites de las técnicas empleadas y bajo qué hipótesis operan las distintas metodologías.			
Saber formular y resolver problemas en entornos complejos y/o multidisciplinares, tanto del ámbito académico como profesional.			
Contenidos			
El Trabajo Fin de Máster consiste en un trabajo personal, dirigido por uno o varios tutores, basado en el estudio en profundidad de algún problema de estadística o investigación operativa bien en el ámbito académico o en el ámbito profesional, que será presentado ante un tribunal.			
Observaciones			
En la elaboración y defensa pública del Trabajo Fin de Máster (TFM) existe una modalidad semipresencial. La actividad formativa asociada a la elaboración del TFM contempla un porcentaje de presencialidad de un 10% en el caso de los TFM académicos aplicados o de investigación, y entre un 10% (si la colaboración es no presencial) y un 80% en los trabajos en colaboración con una empresa.			
Véase normativa de Trabajo de Fin de Máster del MTE en el fichero: "Anexo-Reglamento_TFM_MTE.pdf".			
Competencias			
- Básicas y Generales			
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado.			
CB7 - Saber aplicar los conocimientos avanzados adquiridos, integrándolos en la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8 - Adquirir conocimientos que permitan enfrentarse, de forma autónoma a la formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9 - Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en			

gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Conocer, comprender y saber aplicar los principios, metodologías y nuevas tecnologías en la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares, así como adquirir las destrezas y competencias descritas en los objetivos generales del título.

CG2 - Desarrollar autonomía para identificar, modelar y resolver problemas complejos de la estadística y la investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnológicos o profesionales especializados y multidisciplinares.

CG3 - Desarrollar la capacidad para realizar estudios y tareas de investigación y transmitir los resultados a públicos especializados, académicos y generalistas.

CG4 - Integrar conocimientos avanzados y enfrentarse a la toma de decisiones a partir de información científica y técnica.

CG5 - Desarrollar la capacidad de aplicación de algoritmos y técnicas de resolución de problemas complejos en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, manejando el software especializado adecuado.

- Transversales

CT1 - Desarrollar firmes capacidades de razonamiento, análisis crítico y autocrítico, así como de argumentación y de síntesis, contextos especializados y multidisciplinares.

CT2 - Desarrollar destrezas avanzadas en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto para la obtención de información como para la difusión del conocimiento, en un ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

CT3 - Ser capaz de resolver problemas complejos en entornos nuevos mediante la aplicación integrada de los conocimientos.

CT4 - Desarrollar una sólida capacidad de organización y planificación del estudio, asumiendo la responsabilidad de su propio desarrollo profesional, para la realización de trabajos en equipo y de forma autónoma.

CT5 - Desarrollar capacidades para el aprendizaje y la integración en el trabajo en equipos multidisciplinares, en los ámbitos científico/académico, tecnológico y profesional.

- Específicas

E1 - Conocer, identificar, modelar, estudiar y resolver problemas complejos de estadística e investigación operativa, en un contexto científico, tecnológico o profesional, surgidos en aplicaciones reales.

E2 - Desarrollar autonomía para la resolución práctica de problemas complejos surgidos en aplicaciones reales y para la interpretación de los resultados de cara a la ayuda en la toma de decisiones.

E3 - Adquirir conocimientos avanzados de los fundamentos teóricos subyacentes a las distintas metodologías de la estadística y la investigación operativa, que permitan su desarrollo profesional especializado.

E4 - Adquirir las destrezas necesarias en el manejo teórico-práctico de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias que permitan su desarrollo profesional en el ámbito científico/académico, tecnológico o profesional especializado y multidisciplinar.

E5 - Profundizar en los conocimientos en los fundamentos teórico-prácticos especializados del modelado y estudio de distintos tipos de relaciones de dependencia entre variables estadísticas.

E6 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas específicamente a la ayuda en la toma de decisiones, y desarrollar capacidad de reflexión para evaluar y decidir entre distintas perspectivas en contextos complejos.

E7 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas de optimización matemática, tanto en contextos unipersonales como multipersonales, y saber aplicarlos con autonomía suficiente en un contexto científico, tecnológico o profesional.

E8 - Adquirir conocimientos teórico-prácticos avanzados de las técnicas destinadas a la realización de inferencias y contrastes relativos a variables y parámetros de un modelo estadístico, y saber aplicarlos con autonomía suficiente un contexto científico, tecnológico o profesional.

E9 - Conocer y saber aplicar con autonomía en contextos científicos, tecnológicos o profesionales, técnicas de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos de alta dimensión (big data).

E10 - Adquirir conocimientos avanzados sobre metodologías para la obtención y el tratamiento de datos desde distintas fuentes, como encuestas, internet, o entornos "en la nube".

Actividades formativas

Actividades semipresenciales	Horas	Presencialidad
Elaboración de un trabajo Fin de Máster	375	10-80

Metodologías docentes

Tutorías

Sistemas de evaluación
Defensa pública ante un tribunal

6. PERSONAL ACADÉMICO

Desde la implantación de la primera versión, hace 11 cursos académicos, el MTE cuenta con personal académico de las tres universidades gallegas, así como profesorado externo. A continuación detallamos las características principales de dicho personal académico y los criterios que se siguen para su participación en el máster.

A) MECANISMOS DE QUE DISPONE PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LA NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El acceso del profesorado a la Universidad se rige por:

- 1) La “Normativa por la que se regula la selección de personal docente contratado e interino de la Universidade de Santiago de Compostela”, aprobada por Consello de Goberno de 17 de febrero de 2005, modificada el 10 de mayo del 2007 para su adaptación a la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, para el caso de personal contratado, y
- 2) la “Normativa por la que se regulan los concursos de acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios”, aprobada por Consello de Goberno de 20 de diciembre de 2004.

Ambas normativas garantizan los principios de igualdad, mérito y capacidad que deben regir los procesos de selección de personal al servicio de las Administraciones Públicas.

Además, en lo referente a la igualdad entre hombres y mujeres, la universidad coordinadora, a través del Vicerrectorado de Calidad y Planificación está elaborando un Plan de Igualdad entre mujeres y hombres que incorpora diversas acciones en relación a la presencia de mujeres y hombres en la USC, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. La información sobre este plan de igualdad se puede consultar en la siguiente dirección: <http://www.usc.es/gl/servizos/oix>.

En las otras dos universidades participantes se han desarrollado normativas similares para garantizar la igualdad entre hombres y mujeres. Así, la UDC ha desarrollado el Plan de Igualdad entre hombre y mujeres, a través de su Oficina de Igualdad de Género. La normativa se puede consultar en la dirección

https://www.udc.es/oficinaigualdade/plan/plan_igualdade.html?language=es

La Uvigo posee una Unidad de Igualdad, y consta también con un plan de igualdad entre hombres y mujeres, que puede ser consultado en la dirección

https://www.uvigo.gal/uvigo_es/administracion/igualdade/plan/

B) PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO:

El personal disponible es principalmente el correspondiente a las áreas de Estadística e Investigación Operativa de las tres universidades gallegas, participantes en el máster. Durante la vigencia del programa el personal disponible en dichas universidades ha sido suficiente para el desarrollo del plan de estudios según estaba planificado. En la modificación que se plantea no se espera un incremento notable de las necesidades docentes, siendo el incremento de la oferta de créditos limitado y entendemos que fácilmente asumible por las áreas implicadas. Además el tipo/naturaleza de las materias propuestas es similar al ya existente en el MTE.

En la docencia del MTE participan hasta ahora 10 profesores de la USC, 11 de la UDC, y 12 de la UVigo, todos como comentamos del área de Estadística e Investigación Operativa. También participan 3 profesores externos a las universidades del sistema universitario gallego. Dada que una de las orientaciones del MTE es académica, **todo el profesorado del máster tiene el título de doctor.**

Ningún profesor en las tres universidades tiene en el MTE una dedicación superior a 8 créditos y medio, lo cual representa una dedicación máxima de 1/3 de su capacidad docente. La mayoría de los docentes (27.8%) imparte 5 créditos o 2.5 (también el 27.8%).

Más del 90% de los docentes imparte 6 o menos créditos en el máster, lo cual no supera un 25% de su dedicación docente.

La USC imparte el 36.1% de la docencia, la UDC 33.6% y la UVigo el 25.7%. El profesorado externo imparte el 4.6% de la docencia.

La capacidad docente de los departamentos implicados es mucho mayor que las necesidades del MTE. La selección del profesorado del título se ha realizado atendiendo a criterios de excelencia docente e investigadora de tipo genérico (quinquenios/sexenios), así como la experiencia específica en la materia a impartir. Para desarrollar estos principios generales de una forma operativa el MTE desarrollo una normativa interna de selección del profesorado que se basa en dos directrices: la primera directriz establece condiciones mínimas para que un docente pueda impartir clases en el MTE, atendiendo al número de sexenios o artículos de investigación, contratos con empresas o dirección de tesis. La segunda incide en la adecuación o afinidad de la experiencia del profesorado en la materia a impartir, en base a su investigación o trabajo profesional previo. La información detallada sobre el POD del MTE se puede consultar en la página web del MTE en el apartado dedicado a docencia.

La tabla resumen del profesorado del MTE en el curso 2017/2018 es

Tabla resumen de profesorado			
Universidad	Categoría	Total %	Horas %
USC	Catedrático de Universidad	20%	26
USC	Profesor Titular de Universidad	60%	47
USC	Contratado Doctor	20%	27
UDC	Catedrático de Universidad	18,1%	24,4%
UDC	Profesor Titular de Universidad	63,7%	53,6%
UDC	Profesor Contratado Doctor	9,1%	12,2%
UDC	Otro personal docente con contrato laboral	9,1%	9,8%
U. Vigo	Catedrático de Universidad	25%	27,2%

U. Vigo	Profesor Titular de Universidad	58,3%	65,7%
U. Vigo	Profesor Contratado Doctor	16,7%	7,1%
Profesorado Externo	Catedrático de Universidad	66,7%	69,2%
Profesorado Externo	Profesor Titular de Universidad	33,3%	30,8%
Total	Catedrático de Universidad	25%	26,4%
Total	Profesor Titular de Universidad	61,1%	55%
Total	Profesor Contratado Doctor	13,9	15,7%
Total	Otro personal docente con contrato laboral	2,8%	2,9%

C) EXPERIENCIA DOCENTE DEL PROFESORADO:

El profesorado del MTE cuenta con una amplia experiencia docente. La mayoría ha participado en la docencia del MTE a lo largo de los 11 años de vigencia del programa. Por supuesto, durante la vigencia del programa se ha ido incorporando profesorado doctor nuevo, que en la mayor parte de los casos ya era docente de sus respectivos departamentos en el momento de incorporación. La aplicación de los criterios de selección de profesorado del MTE garantiza que docente que se incorpora ya cuenta con alguna experiencia investigadora y docente previa. A nivel cuantitativo el personal docente de la USC posee 37 quinquenios reconocidos, el de la UDC posee 39 quinquenios, mientras que el de la UVigo tiene 52.

Durante la vigencia del MTE se ha medido el rendimiento docente del profesorado. Dicho rendimiento se recoge anualmente en los informes de seguimiento del título, que pueden ser consultados en el apartado de Calidad de la web propia del máster <http://eio.usc.es/pub/mte/>.

El MTE considera muy importante el desempeño docente de sus profesores y por eso ha diseñado una **encuesta docente propia**, que permite disponer de información unificada sobre la satisfacción de los estudiantes con la docencia recibida. Al ser un título interuniversitario las encuestas de satisfacción que realizan las universidades participantes en el programa presentan ciertas limitaciones, ya que no realizan las mismas preguntas a los estudiantes en las tres universidades, dificultando la comparación de los resultados de los diversos docentes. Tal como consta en el último Informe de Seguimiento (curso 2016/2017) las encuestas docentes del curso sometido a evaluación fueron bastante satisfactorias. Por ejemplo, la pregunta “En general creo que es un buen docente” recibió una valoración media de 5.84 puntos sobre 7 posibles. Los docentes del MTE son bien valorados en la atención que proporcionan en las tutorías, la planificación docente o su capacidad de resolver las dudas planteadas.

A modo de resumen la siguiente tabla presenta la distribución de los docentes del MTE en los últimos cursos según la valoración alcanzada en la encuesta propia realizada al alumnado del máster. Se puede observar que la distribución se va desplazando a lo largo de los años hacia los segmentos de mayor puntuación. En el curso 2016/2017 el 95% de los docentes reciben una puntuación superior a 5.

	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Docentes con valoración <3	0,00%	0,00%	5,71%	2,22%	2,38%	2,4%
Docentes con valoración 3-4	0,00%	8,11%	2,86%	4,44%	2,38%	0
Docentes con valoración 4-5	16,67%	21,62%	31,43%	13,3%	11,9%	2.4%
Docentes con valoración 5-6	47,22%	48,65%	34,29%	40%	47,61%	48.8%
Docentes con valoración >6	36,11%	21,62%	25,71%	40%	35,7%	46.3%

D) EXPERIENCIA INVESTIGADORA DEL PROFESORADO:

Uno de los criterios que se utiliza en la selección del profesorado del MTE es su experiencia investigadora. La mayoría de los docentes del máster son miembros de uno de los grupos de referencia competitiva que convoca la Xunta de Galicia, además de formar parte de grupos de investigación del plan nacional.

Véase las páginas web de los grupos de referencia competitiva para más información sobre sus líneas de investigación e integrantes.

USC. Grupo Modesty: <http://eio.usc.es/pub/gi1914/>

UVigo. Grupo Sidor: <http://sidor.uvigo.es/en/>

UDC. Grupo MODES: <http://dm.udc.es/modes/>

Los tres grupos tienen una larga trayectoria investigadora, sustentada con la consecución sostenida a lo largo del tiempo, de proyecto de investigación en convocatorias de tipo nacional y autonómico. El MTE es una de las puertas de entrada del doctorado en Estadística e Investigación Operativa, que cuenta con la mención de Excelencia del ministerio de Educación.

A nivel institucional la información sobre el rendimiento individual de investigación se puede cuantificar con los sexenios de investigación. En la siguiente tabla resumen aparecen los datos sobre los sexenios de investigación de los profesores del MTE en los últimos años. En promedio cada profesor del MTE tiene 2 sexenios de investigación.

	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Porcentaje de PDI con sexenios	92,11%	92,31%	92,68%	90.6%	93.3%	96.7%
Nº total de sexenios	65	65	66	69	72	79
Porcentaje de PDI doutor	100,00%	100,00%	100,00%	100%	100%	100%
Porcentaje de PDI funcionario	84,21%	84,62%	82,93%	87.5%	87.5%	90.3%

E) OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES:

El máster cuenta con los recursos que le facilitan las Universidades participantes para su gestión diaria. En particular, su estructura organizativa cuenta con tres coordinadores, uno por universidad, que se encargan de la gestión académica tanto local como global. Los coordinadores son personal académico que dedica una parte de su tiempo docente a la organización del máster.

Además, en la universidad coordinadora, el máster cuenta con el apoyo del personal administrativo del centro, coordinado por la gestora del centro, que colabora en la gestión diaria del MTE.

Además, el MTE cuenta con el apoyo de una técnica de gestión, contratada por el grupo Modestya, que ayuda en las labores de centralización de la información del máster, así como en el mantenimiento de la información de la web propia del máster. También colabora en las tareas de difusión de ofertas de trabajo, cursos, que puedan interesar a los estudiantes del MTE o a los egresados.

La universidad coordinadora, a través de su vicerrectorado de Comunicación y Coordinación, apoya el mantenimiento de las garantías/soporte/atención temprana de los equipos de videoconferencia. Así, hasta la actualidad, el máster cuenta con un servicio de resolución de averías, que permite solventar las incidencias en el funcionamiento del equipo de videoconferencia.

Finalmente, queremos mencionar la colaboración del personal de las empresas colaboradoras del MTE en las prácticas del TFM. La implicación de las empresas es esencial para el buen funcionamiento del máster en su faceta de profesionalizante, y permite dar satisfacción a las diversas necesidades de nuestros estudiantes, que no sólo buscan una alternativa de tipo académico. Las empresas colaboran de forma muy diversa. Pueden firmar un convenio de realización de prácticas en el MTE. La lista de convenios está disponible en <http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/convenios-vigentes>.

También pueden, si no desean firmar convenio, proponer una práctica remunerada. La lista completa de TFM del curso vigente puede consultarse en

F) PREVISIÓN DE PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS:

Es previsible un incremento en el número de convenios con empresas, y por tanto, un aumento del personal de las empresas que participa en el programa.

La previsión es que se produzca cierta estabilización en el profesorado disponible. En los últimos cursos se produjo una disminución del profesorado tanto propio, por jubilación, como externo, por falta de recursos económicos. Es esperable que en el futuro el profesorado que se jubile sea reemplazado, y las expectativas son más optimistas sobre la disponibilidad de recursos económicos a través de los grupos de investigación.

G) ESTIMACIONES DE PROFESORADO NECESARIO PARA LA DOCENCIA DEL NUEVO PLAN:

Dada la naturaleza de la modificación que se propone, no es previsible un incremento de las necesidades de profesorado con el nuevo plan.

H) OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS:

Es necesario seguir contando con apoyo para el mantenimiento de los equipos de videoconferencia. La universidad coordinadora está proporcionando recursos para garantizar dicho mantenimiento.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES.

AULAS, SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA

El máster se imparte por videoconferencia de forma **presencial** en tres aulas, una en cada universidad. Este sistema permite que tanto los profesores como los alumnos no necesiten desplazarse entre los centros. La exposición de trabajos, las tutorías en grupos o los exámenes también se realizan en este formato aunque en el caso de exámenes suelen tener un profesor de apoyo local. La pizarra tradicional se sustituye por un tablet-pc o una tableta gráfica conectada al ordenador del profesor, de modo que mientras el profesor escribe en uno de los 3 campus, simultáneamente, los alumnos de esa aula y de las otras dos siguen las explicaciones del docente. Asimismo, las aulas están dotadas de red Wifi

para que los alumnos puedan conectarse a internet y descargar los materiales de las materias que se encuentran en una plataforma única para los tres centros.

Las aulas están dotadas con un promedio de 20 puestos, en el caso de la USC dotada de ordenadores, mientras que en la UDC u la UVigo no. El mantenimiento del sistema de videoconferencia se hace con la colaboración de los docentes, estudiantes y el personal de apoyo del centro. Los equipos, instalados en marzo de 2014, en las aulas del máster, se compraron con los fondos del Instituto Español de Matemáticas (IEMath). Los equipos cuentan con una extensión de garantía que cubre posibles fallos de los mismos que fue financiada por el Vicerrectorado de Comunicación e Coordinación de la USC, y con un servicio de atención de averías “in situ” y “online”, a cargo da empresa GDI, que fue financiado por la red TMATI.

ESPACIOS PARA TRABAJO DE LOS/AS ESTUDIANTES

Tanto la Facultad de Matemáticas de la USC, como las facultades de Económicas y Empresariales (Vigo) e Informática (UDC), disponen de espacios para el trabajo de los estudiantes. Los estudiantes tienen acceso a mesas de trabajo en las bibliotecas de los centros. También pueden trabajar con ordenadores de sobremesa en las aulas de informática. Las web de los centros proporcionan información detallada de los espacios disponibles para los estudiantes.

USC: <http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/espazos.html>

UVigo: <http://fccee.uvigo.es/recursos.html>

UDC: Apartado de Servizos en <https://www.fic.udc.es/>

BIBLIOTECA

El Personal docente e investigador y los estudiantes del MTE cuentan en cada centro con una biblioteca. Estas bibliotecas universitarias reúnen los recursos bibliográficos básicos para cursar el máster, y profundizar en el área de conocimiento de Estadística e Investigación Operativa. Además de los recursos del centro también está a disposición de los estudiantes el resto de bibliotecas de la universidad en la que esté matriculado. Finalmente, existe un sistema de coordinación entre las bibliotecas universitarias que permite acceder a los fondos disponibles en ellas, aunque no lo estén en la universidad de origen.

La descripción de detallada de las bibliotecas de cada centro/universidad se puede encontrar en sus respectivas páginas web:

USC: <http://www.usc.es/gl/servizos/biblioteca/>

UVigo: <https://www.biblioteca.uvigo.es/>

UDC: <http://www.udc.gal/biblioteca.fic/index.html?language=es>

RECURSOS EN RED PARA LA DOCENCIA

Las universidades participantes en el máster ponen a disposición de sus estudiantes un sistema de **campus virtual**, que permite, previa identificación del usuario, acceder a recursos on-line de docencia (apuntes, pruebas de evaluación, avisos, etc).

Para complementar los recursos propios de cada universidad, el MTE posee una plataforma virtual alojada en el servidor del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Santiago, donde los profesores y alumnos (<http://eio.usc.es/pub/mte> sección Acceder) disponen de facilidades subir o bajar de un repositorio los materiales de sus asignaturas, emitir o consultar avisos importantes, comunicarse mediante el correo electrónico y participar en foros donde debaten temas de las clases o aclaran dudas, resuelven ejercicios, etc.

MECANISMOS PARA GARANTIZAR LA REVISIÓN Y EL MANTENIMIENTO:

La universidad coordinadora cuenta con los siguientes servicios técnicos de mantenimiento y reparación, bajo responsabilidad del vicerrectorado con competencias en materia de infraestructuras:

a) Infraestructuras materiales:

Área de infraestructuras (<http://www.usc.es/es/servizos/axi/>)

Servicio de medios audiovisuales (<http://www.usc.es/es/servizos/servimav/>)

Servicio de prevención de riesgos laborales (<http://www.usc.es/gl/servizos/sprl>)

b) Recursos informáticos:

Área de TIC (<http://www.usc.es/gl/servizos/atic/>)

Centro de tecnologías para el aprendizaje (<http://www.usc.es/ceta/>)

Red de aulas de informática (<http://www.usc.es/gl/servizos/atic/rai>)

El resto de universidades cuenta con servicios similares para garantizar la revisión y mantenimiento.

7.2. PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS.

No son necesarios otros medios materiales, solamente el mantenimiento y renovación de los mismos, que serían igualmente necesarios de seguir impartándose los dos títulos actuales, que se reemplazan por el máster que se propone.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN.

El MTE dentro del proceso de mejora continua de la calidad, implementado dentro del SGC del centro coordinador, mide y analiza los resultados del aprendizaje mediante el uso de diversos indicadores. Los resultados cuantitativos y el análisis correspondiente se reflejan anualmente en los informes de seguimiento. La modificación del MTE que aquí se propone esperamos que mejore la adecuación de la oferta a la demanda existente, pero no esperamos cambios significativos en los resultados del aprendizaje. Estimamos la tendencia que se ha venido observado a lo largo de estos últimos cursos se mantenga. A continuación presentamos las estimaciones de los principales indicadores, tal como se recogen en el último informe de seguimiento del título. Se muestran los datos correspondientes a la universidad coordinadora, según datos proporcionados por el área de calidad de dicha universidad. No se disponen de datos agregados proporcionados por las áreas de calidad de las universidades.

Tasa de titulados: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
Total (%)	50,00	100,00	100,00	60,00	75,00

El MTE usando sus propios datos calcula los distintos indicadores de forma agregada. Los datos están disponibles en el apartado de calidad de la web propia del máster <http://eio.usc.es/pub/mte/>.

En la memoria de verificación del título se hacía una previsión de un 64.7%. A la vista de las tasas de titulados de los últimos cursos estimamos una tasa de titulados del 70% para el título modificado.

Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Total (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	33,33

En la memoria de verificación del título se hacía una previsión de un 23.53%. A la vista de la tasa de los últimos cursos estimamos una tasa objetivo de abandono del 20% en el título modificado.

Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de titulados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
Total (%)	100,00	93,75	97,83	100,00

En la memoria de verificación del título se hacía una previsión de un 96.53%. A la vista de la tasa de dos últimos cursos estimamos una tasa objetivo de eficiencia del 97%.

Tasa de rendimiento: créditos ordinarios superados / créditos ordinarios matriculados.

	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
Total (%)	87,71	87,72	80,09	81,88

A la vista de la tasa de rendimiento de los últimos años se propone como objetivo el 85%.

En cuanto la duración media de los estudios, según la base de datos propia del máster, en el curso 2016/2017 fue de 2 años, por encima de estipulado en memoria de verificación del título. En el itinerario habitual seguido por los estudiantes, el Trabajo Fin de Máster se realiza en el segundo semestre del segundo curso. Se espera que el aumento en el número de créditos del Trabajo Fin de Máster recogido en el título modificado permita mejorar la duración media y acercarla a la duración prevista en el plan de estudios, que es un curso y medio.

8.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES.

A continuación se describe el proceso general de la Universidad coordinadora para valorar el progreso y los resultados de los estudiantes del MTE.

RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE.

Tal y como se recoge en el proceso *PM-01 Medición, Análisis y Mejora*, la recogida de los resultados del SGIC (Sistema de Garantía Interna de Calidad), entre los que tienen un peso fundamental los resultados académicos, se realizan de la siguiente manera:

El ACMP (Área de Calidad y Mejora del Procedimiento del Vicerrectorado competente en asuntos de Calidad), a partir de la experiencia previa y de la opinión de los diferentes Centros y Departamentos, decide qué resultados medir para evaluar la eficacia del plan de estudios de cada una de las titulaciones y Centros de la USC. Es, por tanto, responsable de analizar la fiabilidad y suficiencia de esos datos y de su tratamiento. Asimismo la USC dota a los Centros de los medios necesarios para la obtención de sus resultados.

Entre otros, los resultados que son objeto de medición y análisis son:

- Resultados del programa formativo: Grado de cumplimiento de la programación, modificaciones significativas realizadas, etc.
- Resultados del aprendizaje. Miden el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. En el caso particular de los indicadores de aprendizaje marcados con un asterisco se calcula el resultado obtenido en la Titulación en los últimos cuatro cursos, y una comparación entre el valor obtenido en el último curso, la media del Centro y la media del conjunto de la USC.
 - Tasa de graduación*.
 - Tasa de eficiencia*.
 - Tasa de éxito*.
 - Tasa de abandono del sistema universitario*.
 - Tasa de interrupción de los estudios*.
 - Tasa de rendimiento*.
 - Media de alumnos por grupo*.
 - Créditos de prácticas en empresas.
 - Créditos cursados por estudiantes de Título en otras Universidades en el marco de programas de movilidad
 - Créditos cursados por estudiantes de otras Universidades en el Título en el marco de programas de movilidad.
 - Resultados de la inserción laboral.
 - Resultados de los recursos humanos.
 - Resultados de los recursos materiales y servicios
 - Resultados de la retroalimentación de los grupos de interés (medidas de percepción y análisis de incidencias).
 - Resultados de la mejora del SGIC.

Asimismo, en relación al análisis de resultados tal y como se recoge en el proceso *PM-01 Medición, Análisis y Mejora*, el análisis de resultados del SGIC y propuestas de mejora se realizan a dos niveles:

- A nivel de Titulación: La Comisión de Título, a partir de la información proporcionada por el Responsable de Calidad del Centro, realiza un análisis para evaluar el grado de consecución de los resultados planificados y objetivos asociados a cada uno de los indicadores definidos para evaluar la eficacia del Título. Como consecuencia de este análisis, propone acciones correctivas/preventivas o de mejora en función de los resultados obtenidos. Este análisis y la propuesta de acciones se plasman en la Memoria de Título de acuerdo con lo definido en el proceso *PM-02 Revisión de la eficacia y mejora del título*.
- A nivel de Centro: En la Comisión de Calidad del Centro se exponen la/s Memoria/s de Título que incluye/n el análisis y las propuestas de mejoras identificadas por la/s Comisión de Título para cada uno de los Títulos adscritos al Centro.

A partir de las propuestas de mejora recogidas en la/s Memoria de Título para cada Título y el análisis del funcionamiento global del SGIC, la Comisión de Calidad del Centro elabora la propuesta para la planificación anual de calidad del Centro, de acuerdo a lo recogido en el proceso *PE-02 Política y Objetivos de Calidad del Centro*.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

El Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad de Matemáticas de la USC (universidad coordinadora) dispone de los mecanismos necesarios para recoger la información necesaria y realizar su análisis, tal como se pone de manifiesto la acreditación favorable de todos los títulos de la facultad en los diferentes cursos. Además, el SGC permite detectar áreas de mejora y llevar a cabo acciones de mejora para aumentar la calidad de los títulos del centro. Se puede consultar la información relativa al SGC de la facultad de matemáticas de la USC en

<http://www.usc.es/gl/centros/matematicas/Calidade/index.html>

Los másteres interuniversitarios, como el MTE, cuenta con una dificultad añadida en su gestión, al ser necesario la existencia de mecanismos de coordinación entre los centros. Esta tarea de coordinación se realiza a través de la comisión de título interuniversitaria

<http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/organos-de-gobierno>

Los planes de mejora son aprobados por dichas comisión de títulos, así como por los distintos centros participantes en el programa. Estas acciones son analizadas, actualizadas y renovadas todos los años en los procesos de seguimiento. Las acciones de mejora son el resultado de las reflexiones hechas dentro del título, así como dentro de las comisiones de calidad de los centros. Recogen las recomendaciones de los distintos informes de los procesos de verificación. El proceso de revisión de mejoras permite revisar el grado de

cumplimiento de los objetivos propuestos y su nivel de eficacia. Se hace un seguimiento puntual de cada una de las acciones propuestas.

El SGC se revisa periódicamente, de acuerdo a lo establecido en la documentación que lo forma. Además, en febrero de 2018, fue aprobado un nuevo sistema marco por lo que la Comisión de Calidad debe detectar ahora los ajustes a realizar en la documentación del centro responsable. Así la Facultad de Matemáticas de la USC participará en el proceso de certificación de su implantación de su SGC, con el objetivo de conseguir la acreditación institucional del centro, cuando ésta se ponga en marcha.

Finalmente, el MTE tiene implementado un sistema de resolución de quejas y reclamenaciones. Durante el curso 2016/2017 el MTE no registró ninguna incidencia. El mecanismo de reclamaciones se detalla na páxina web do máster

<http://eio.usc.es/pub/mte/index.php/es/reclamaciones>

10. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

El plan de estudios descrito en esta memoria se implantará a partir del curso académico 2019-2020 para todos los nuevos alumnos del MTE. Podrán seguirlo también aquellos alumnos que comenzasen en cursos anteriores y elijan esta opción. Cabe destacar que para los alumnos de cursos anteriores el nuevo plan **amplía la oferta** disponible en el segundo curso sin suprimir ninguna materia de la oferta de ese curso. Así, se ofertan nuevas materias optativas, como Aprendizaje Estadístico, además de las optativas del Itinerario Teórico: Regresión Generalizada y Modelos Mixtos y Tecnologías de Gestión de Datos, por lo que se recomienda a los estudiantes de cursos anteriores su adaptación al nuevo plan.

Las materias optativas Teoría de la Probabilidad, Estadística Matemática y Programación Matemática, que en el plan de estudios anterior se ofertaban como optativas del tercer cuatrimestre, se ofertarán dentro del itinerario teórico, en el primer cuatrimestre del plan nuevo. Por tanto, para evitar duplicidades, **sólo** se ofertará la materia optativa del nuevo plan. También se dejará de ofertar la materia optativa del plan antiguo Control Estadístico de la Calidad.

En caso de querer cambiar del plan de estudios, para la adaptación de su expediente, los alumnos matriculados en cursos anteriores deberán regirse por el procedimiento de adaptación descrito en el siguiente apartado.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

Aquellos alumnos que hayan iniciado el MTE en un curso académico anterior al 2019-2020 podrán elegir entre las dos opciones siguientes:

- Terminar el MTE cursando las asignaturas obligatorias del plan antiguo (pues siguen existiendo como “semi-obligatorias” en el plan nuevo). En este caso, se reconocerá como cursado el módulo obligatorio y las materias del Itinerario Aplicado.
- Terminar el MTE completando uno de los dos Itinerarios del plan nuevo.

Además, se reconocerán sus materias optativas según la tabla siguiente:

Plan a extinguir	MTE
Análisis multivariante	Análisis Multivariante
Estadística Espacial	Estadística Espacial
Fiabilidad y Modelos Biométricos	Análisis de Supervivencia
Introducción a la Teoría de Juegos	Introducción a la Teoría de Juegos
Muestreo	Muestreo
Procesos Estocásticos	Procesos Estocásticos
Redes y Planificación	Redes y Planificación
Series de Tiempo	Series de Tiempo
Simulación Estadística	Simulación Estadística
Contrastes de Especificación	Contrastes de Especificación
Control Estadístico de la Calidad	Control Estadístico de la Calidad
Datos Funcionales	Datos Funcionales
Estadística Matemática	Estadística Matemática
Ingeniería Financiera	Ingeniería Financiera
Juegos Cooperativos	Juegos Cooperativos
Modelos Interactivos de la Investigación Operativa	Modelos Interactivos de la Investigación Operativa
Programación Matemática	Programación Matemática
Técnicas de Remuestreo	Técnicas de Remuestreo
Teoría de la Probabilidad	Teoría de la Probabilidad
Diseño y análisis de experimentos	Regresión no paramétrica y semiparamétrica
Colas e Inventarios	Optimización Aplicada

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

Las modificaciones introducidas en el MTE no conllevan la extinción de otras enseñanzas, además del título modificado.